Raşit Gürdilek

Çevre



Çevreci Yanardağ

Filipinler'deki Pinatubo yanardağı 1991 yılında patladığında, göğe yükselen kilometrelerce uzunluktaki sıcak kül bulutunun resimleri, tüm dünyada büyük ve uzun süreli etkileri olacak bir çevresel felaketin habercisi olarak görülmüştü. Oysa, patlamayı izleyen yıllarda şaşırtıcı bir gelişme, atmosferdeki karbondioksit birikiminin artacak yerde azalması oldu. Araştırmacılarca patlama sonrası yıllarda atmosfer ve yeryüzü arasındaki karbon değişimi ve hava raporları üzerinde yapılan incelemeler, bu çelişkinin nedenini ortaya koymuş bulunuyor: Saçılan, dolayısıyla yumuşayan güneş ışığı. Atmosfere yayılan kül ve başka parçacıklar güneş ışığını saçarak gölgeleri azaltıyor ve yumuşak ışık, ormanların daha fazla fotosentez yaparak atmosferdeki karbonu emmesini sağlıyor. Güneşli havalarda, sanılanın aksine gökteki ışık miktarı, Güneş'in hemen çevresi hariç, daha az. "Puslu" havalardaysa ışık çok sayıda parçacık üzerinden saçıldığından, aydınlık göğün her tarafına yayılıyor ve dolayısıyla gölge oluşmuyor. Güneşli havalarda, ormanın tepesindeki yapraklar gün ışığını alırken, bunların gölgesinde kalan yapraklar yeterince ışık alamadıkları için fotosentez yapamıyorlar. Oysa saçılmış "yumuşak" ışığın şiddeti daha az olmakla birlikte, gölgeler ortadan kalktığı için orman şemsiyesinin altında kalan yapraklar da ışık alabiliyor ve sonuçta daha fazla fotosentez yapılıyor.

Araştırma sonuçlarının, uzun dönemli iklim değişimlerinin daha iyi kavranılmasına yardımcı olması bekleniyor. Bilimadamları, son 50 yıl içinde Dünya'ya gelen güneş ışığı miktarının atmosferin üzerinde sabit kalırken, yeryüzüne düşen güneş radyasyonunun, genel olarak azalmış olduğunu söylüyorlar. Yanardağ püskürtüleri ve hava kirliliği yeryüzüne düşen ışığı ve sıcaklığı azaltıyor. Sera gazlarıysa sıcaklığı artırıyor, ama büyük olasılıkla ışığı azaltıyor. Sonuçta yanardağlar, kirlilik ve sera gazlarının hep birlikte saçılmış ışık miktarını artırarak, karbon emilişini yükseltecekleri düşünülüyor.

Science, 28 aralık 2003

Birleşmiş Milletler'den Su Alarmı

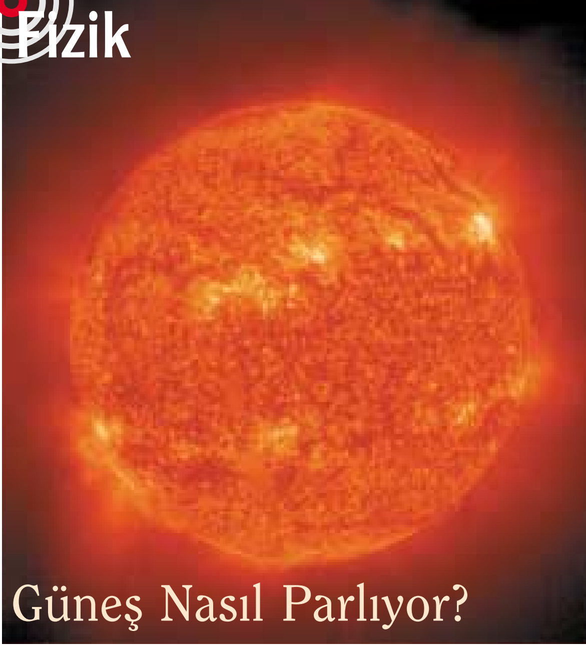
Birleşmiş Milletler Örgütü tarafından geçtiğimiz ay Japonya'nın Kyoto kentinde toplanan 3. Dünya Su Forumu'na sunulan raporda "su yönetiminin uygarlığımız ve dünyamız için yaşamsal önemine karşın, 25 yıldır toplanan uluslararası konferansların kaydadeğer herhangi bir çözüm getirmediğinden" yakınıldı. Rapor, dünya nüfusunun %20'sinin güvenilir içme suyundan, %40'ının da hijyen koşullarından yoksun olduğunun altını çiziyor. Birleşmiş Milletler'in bulgularına göre dünyada kişi başına düşen su miktarı 1970-1990 yılları arasında üçte bir oranında azaldı ve "ülkelerin, yönetimlerin ilgisizliği engelini aşamamaları halinde, önümüzdeki yirmi yılda kişi başına düşen su miktarı bir o kadar daha azalacak."



Science, 14 Mart 2003



Fizik



Güneş Nasıl Parlıyor?

Kanada'daki Sudbury Nötrino Gözlemevi (SNO) ve Japonya'daki Super-Kamiokande Nötrino Gözlemevi, Güneş'te boron-8 bozunmasıyla ortaya çıkan nötrinoların miktarı sorununu çözmüş bulunuyorlar. Ancak B-8 bozunmasından kaynaklanan nötrino akısı, Güneş nötrinoları konusundaki kuramsal miktarın ancak %0,02'sini oluşturuyor. Dolayısıyla, Güneş'in nükleer tepkimeler gerçekleşen merkezinde olup bitenlerin daha iyi anlaşılması için, başka mekanizmalarla oluşan nötrinoların da incelenmesi gerekiyor. Fizikçiler özellikle karbon-12 tarafından katalize edilen Be-7 (berilyum), N-13 (nitrojen) ve O-15 (oksijen) bozunmalarından ve proton-proton tepkimelerinden kaynaklanan nötrinolar hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyorlar. Araştırmacılar, (p-p) nötrinolarının, Güneş'ten gelen nötrino akısının %90'ını oluşturduğunu düşünüyorlar. Ancak bunların enerjileri oldukça düşük; 0,5 MeV (milyon elektronvolt) düzeyinin altında. Oysa, Dünya'daki dedektörlerce saptanabilen nötrinoların enerjisi, tipik olarak 5 MeV düzeyini aşıyor. 1930'larda çekirdek fiziğinin öncülerinden Hans Bethe, yıldızımızda görece ağır elementlerin katıldığı nükleer tepkimelerle (CNO döngüsü) ortaya çıkan enerjinin, Güneş için hafif elementlerin füzyonuyla (p-p döngüsü) ortaya çıkandan daha büyük olduğunu öne sürmüştü. Günümüzdeyse Güneş fizikçileri, CNO (karbon-nitrojen-oksijen) tepkimelerinin, Güneşimizden biraz daha ağır yıldızlarda baskın enerji mekanizması olduğu, Güneş'teyse p-p döngüsünün daha önemli olduğuna inanıyorlar. Önde gelen nötrino fizikçilerinden John Bahcall, (İleri Araştırmalar Enstitüsü), aynı enstitüden Carlos Pena-Garay ve Stony Brook Üniversitesi'nden Concha Gonzales-Garcia ile birlikte yürüttüğü bir çalışma sonunda, CNO tepkimeleriyle oluşan enerjinin Güneş'in toplam enerjisinin yüzde 7,3'ünden daha azını oluşturduğunu belirlemiş bulunuyorlar.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 19 Mart 2003

Boşa Kürek Çekip Uzayda Yolculuk

Amerikalı bir fizikçi, uzay yolculuğunun ucuz bir yolunu gösteriyor. Ancak, bedavadan uzay yolculuğu güçlü kollar ve oldukça sabır gerektiriyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) Jack Wisdom'un matematik yoluyla geçerliliğini kanıtladığı yakıtsız itki, ilk bakışta fizik yasalarına aykırı gibi geliyor. Newton'un hareket yasalarından üçüncüsü, her hareketin eşit büyüklükte ve ters yönde bir karşıtının olması gerektiğini söyler. Roketler, bunu motorlarından dışarıya gaz püskürterek yapıyorlar. Güneş yelkenleriyse, yelkene çarpan parçacıkları, aracın kendi ivmelenme yönüne ters yönde geri sıçratarak yol alıyorlar. Wisdom'un önerdiği yöntemdeyse bir tepkiye gerek yok. Bedavadan uzay yolculuğu, ana hatlarıyla bir döner koltuk üzerinde yüzme hareketleri yapmaya benziyor. Döner koltuğun üzerine dizleriyle yerleşen bir kimse kollarını açıp kapayıp, hareket ettirerek sandalyeyi yavaşça döndürebilir. Burada açısal momentum korunmuş oluyor. Sandalye kendiliğinden dönmüş olmuyor. Yaptığınız, yalnızca, açısal momentumu farklı zamanlarda bedeninizin farklı yerlerine dağıtarak kendi yönünüzü değiştirmek. Wisdom'a göre aynı şey, dört-boyutlu uzay-zaman gibi, kıvrık bir yüzey üzerinde oturan ve bir noktadan büyük herhangi bir cisim için de sözkonusu. Herhangi bir kimse, kollarını uzatır, yanlara açıp geri çeker ve bunu sürekli yinelerse, yavaş yavaş ilerler. Ancak, döner sandalye deneyinde nasıl sandalyeyi döndürmeyip yalnızca yönümüzü değiştiriyorsak, uzayda "yüzerken" de yüzücü yalnızca pozisyonunu değiştirmiş oluyor ve hızında bir değişiklik olmuyor. Havuzda ya da denizdeki bir yüzücü, attığı kulacı geriye çekerken, içinde bulunduğu ortamı (suyu) hızla geriye iter ve kendisi de böylece hız kazanır. Oysa uzay yüzücüsü her kulacın öncesinde ve sonrasında hızı sabit kalır. Yaptığı, ortamı geriye itmek değil, evrende var olan korunum yasalarından akıllıca yararlanmak. Ancak, Güneş Sistemi dışındaki gezegenlere doğru kulaç atan yüzücünün uzun ömürlü, güçlü ve sabırlı olması da şart. Çünkü, Wisdom'un hesaplarına göre, bir küre oluşturacak kadar bükülmüş (kapalı) uzayda yüzen 1 metre boyunda bir cismin 100.000 yılda aldığı yol, bir atomun çapı kadar!...



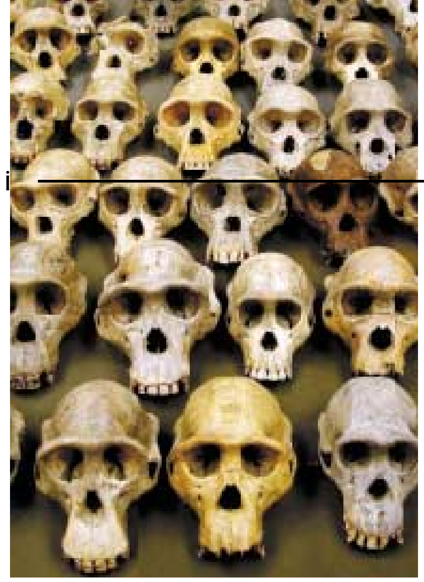
Science, 28 Şubat 2003

Antropoloji

Atalar O Kadar Çok mu?

Küremizin çeşitli yerlerinde bulunan bir hominid fosili önce medyada bir heyecan yaratıyor, birkaç gün içinde unutulmadan önce de, italik harflerle yazılmış yeni bir tür ismi, zaten bir ağaçtan çok çalıyı andırmaya başlamış soyağacımızın yeni bir dalına iğneleniyor. Günümüz paleontologlarının çoğu bulunan her fosili, hominid biyoçeşitliliğinin bir kanıtı olarak yorumluyor.
Her yıl yeni adlar eklenirken, unutulmuş eski adlar da yeniden canlandırılıyor. Bu nedenle farklı özelliklere sahip oldukları söylenen hominid türlerinin sayısı 20'yi aşmış durumda. Oysa California Üniversitesi'nden paleontolog Tim White'a göre fosiller sınıflandırılırken yer hareketlerinin yol açtığı jeolojik çarpılmalar, ya da aynı türden aynı yaşta canlılar arasındaki doğal biçim farkları gözardı ediliyor. Araştırmacı, insanların ve büyük olasılıkla atalarının ve akrabalarının iskelet ve diş yapılarında önemli farklılıklar olabileceğini vurguluyor. Bu farklılıklar kalıtım, cinsiyet, coğrafya ve bireysel özellikler gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkıyor. White'a göre paleoantropologların gözden kaçırdıkları bir başka nokta da, milyonlarca yıl gömülü kalmış fosillerin kemik parçaları arasına giren ve genişleyen dolgu maddesinin yol açtığı çarpıtıcı etkiler. Araştırmacı, örnek olarak 2001 yılında Kenya'da bulunan ve *Kenyanthropus platyops* (basık yüzlü Kenya adamı) diye adlandırılan fosili gösteriyor. White, fosilin son derece kırıklı bir yapıda olduğuna işaret ederek, basıklığın dolgu maddesi çarpılmasından kaynaklanabileceğini söylüyor. Fosilin fotoğrafları ağır bir değişimi doğrular nitelikte, bir santimetreden daha küçük kemik parçalarından oluşmuş kafa bölümlerini gösteriyor. Kafanın yalnızca yüz kısmında, çeşitli kalınlıktaki dolgu maddesiyle birbirinden ayrılmış 1100 ayrı kemik sayılıyor.
White, gerçek biyolojik türleri, analitik hata ürünleriyle karıştırmanın, insan evrimi konusundaki anlayışımızı büyük ölçüde çarpıtacağından endişeli. "Geçmiş hominid çeşitliliği, modern biyolojinin araç ve kurallarıyla belirlenmeli" diyor; "popülist bir çeşit çoğaltma gayretkeşliğiyle değil".


Aynı yaştaki dişi bonobo kafatasları da dikkat çekici farklılıklar gösteriyor.


Aynı yaşta modern şempanze kafatasları, bir türün örnekleri arasındaki yanıltıcı morfolojik farkların altını çiziyor.

Science, 28 Mart 2003

Neandertallere Ne Oldu?

Neandertaller, insan fosilleri arasında en uzun süredir bilineni ve en çok anlaşılanı. Adlarını, 1856 yılında Almanya'nın Neander Vadisi'nde bir kireç mağarasında bulunmalarına borçlular. O zamandan bu yana 70 yerleşim merkezinde ve 300 arkeolojik sitede, aralarında kısmi bütünlükte iskeletler de bulunan binlerce Neandertal kemiğinin incelenmiş olmasına karşılık, bu insanların modern insanlardan ne kadar farklı oldukları, henüz tümüyle anlaşılabilmiş değil. Aniden ve her yerde birden gözden kaybolmalarının nedeni de hâlâ tartışma konusu. Neandertallerin Avrupa'da evrildiklerinde kuşku yok. 350.000 yıllık fosillerde izlenen tartışmasız Neandertal özellikler 130.000 yıl önce yaygınlık kazanmış ve 80.000 yıl önce de Batı Asya'ya kadar yayılmış görünüyor. Neandertal izlerine Avrupa'da ve Batı Asya'da günümüzden 50.000, bazı yerlerde de 30.000 yıl öncesine kadar rastlanabiliyor. Neandertallerin Avrupa'daki buzul koşullarına uyum sağlamış görünen anatomik özellikleri, günümüz insanınınki kadar, hatta daha büyük, geriye doğru biraz uzamış bir kafatası, ortası dışarı çıkık bir yüz, kemerli bir alın, kalın ve ağır bir gövde, kısa kollar ve bacaklar. Uzmanlar, bu anatominin soğukta vücut sıcaklığını korumak ve ağır bedeni işler için gelişmiş olduğu görüşündeler.
Neandertallerin böyle iyi tanınması, ilk bakışta onların modern insanın atası oldukları düşüncesini akla getiriyorsa da, Neandertaller Avrupa ve Asya'ya egemenken, Afrika'da ve Uzak Doğu'da başka insan türleri yaşıyordu. Afrika'da yaşayanlar, anatomik olarak Neandertallerden çok daha modern olduklarından, günümüz insanının atasının Afrikalı olduğu düşünülüyor. Modern insanın mitokondriyal DNA'sı ve Y kromozomu üzerinde yapılan araştırmalar da, genetik özelliklerimizin, 100.000 yıl önce ortaya çıkmış olan Afrikalı atalardan miras kaldığını gösteriyor.
Araştırmalara göre, Neandertaller ile Fransa'da bulundukları mağaranın adıyla "Cro Magnon Adamı"nın soylarının, 500.000 ile 600.000 yıl önce yaşamış bir ortak atadan ayrıldığı düşünülüyor. İki türün genomu arasında bir karışma olsa dahi, genetik araştırmalar bunun önemsiz ölçüde olduğunu gösteriyor.
Modern insan, Neandertallerin Batı Asya'daki bölgelerini 45.000 yıl önce istila etmiş ve 10-15.000 yıl sonra Avrupa'ya da yayılarak, oradaki Neandertalleri içinde eritmiş ya da ortadan kaldırmış görünüyor.
Antropologlar, Neandertalleri "Taş Devri" olarak da bilinen Paleolitik dönemin orta zamanlarına, Cro Magnon'larıysa daha sonraki zamanlara (üst Paleolitik) yerleştiriyorlar. Arkeolojik bulgular, orta ve üst Paleolitik zamanlarda yaşayan insanların, öncüllerine göre daha ileri bir teknoloji geliştirmiş olduklarını düşünüyorlar. Bunlar arasında gelişmiş bir taş yontma tekniği, ölülerin gömülmesi, doğal mineral boyalara duyulan yaygın ilgi, ateş üzerinde sağlanmış denetim ve et ağırlıklı bir diyet görülüyor. Hem Neandertal, hem de Cro Magnon iskeletlerinden bazılarında görülen ağır kemik hasarı, sakatların ve yaşlıların toplum içinde korunduğuna işaret.



Nesli Tükenen Avrupalı



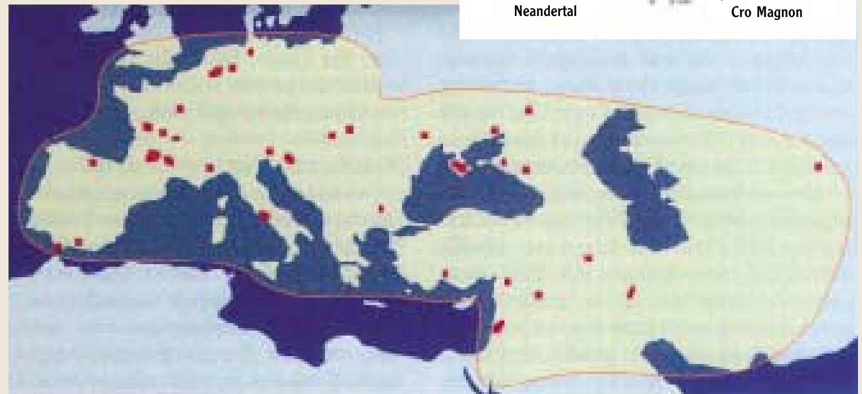
Avusturyalı araştırmacılar, Avrupa'nın nüfusunun hızlı bir azalma sürecine girmiş olduğunu belirlediler ve bunun ağır ekonomik ve sosyal faturaları konusunda uyarıda bulundular.
Avusturya Bilimler Akademisi Viyana Demografi Enstitüsü'nden Wolfgang Lutz başkanlığında bir ekipçe yürütülen araştırmanın vardığı sonuçlara göre, Avrupa nüfusu öylesine yaşlanmış bulunuyor ki, doğum oranı ile ölüm oranı yeniden dengeye gelse bile nüfus en az 30-40 yıl boyunca azalmaya devam edecek.
Avrupa Demografik Gözlemevi'nin verilerini inceleyen Lutz ve ekibi dönüm noktası olarak, nüfusta bir "negatif momentum" olgusunun devreye girdiği 2000 yılını görüyorlar. Bu noktada yaşlıların sayısı, gençlerinkini geçiyor ve daha sonraki kuşaklarda potansiyel annelerin sayısı azaldığı için de nüfusun azalması hızlanıyor. Dolayısıyla kadınlar daha fazla çocuk doğurmaya başlasalar bile, doğurgan kadınların toplam nüfus içindeki sayısı azalmış olduğu için, nüfusun azalması uzun süre devam ediyor.
Araştırmacılar, Avrupa'nın negatif nüfus momentumu sürecine girmesini başlıca iki nedene bağlıyorlar. Birincisi, kadınların ortalama olarak ikiden daha az çocuk sahibi olmaları. Halen Avrupa'da kadın başına çocuk oranı 1,5 düzeyinde. Negatif momentumun ikinci ve daha önemli nedeni, Lutz ve ekibine göre, kadınların çocuk doğurma yaşını sürekli olarak ileriye atmaları. Bir başka deyişle doğurma yaşının yükselmesi.
Araştırmacılar, Avrupa'ya başka kıtalardan göçlerin sürmesinin beklenmesine karşın, hesaplarına göçün etkisini katmamışlar. Nedeni, nüfusun seyrinde yukarıda sözü edilen iki önemli faktörün etkisini vurgulamak.
Araştırma sonuçları, kadınların doğurma yaşının önümüzdeki 10-40 yıl süresinde de yükselmeye devam etmesi halinde, yüzyılın sonunda Avrupa'nın nüfusunun 55 milyon azalarak 144 milyona ineceğini gösteriyor.
Lutz ve arkadaşlarına göre Avrupa nüfusunun küçülmesi ve yaşlanması sosyal güvenlik ve sağlık altyapılarını ciddi biçimde zorlayacak.
Araştırmacılar ayrıca, azalan ve yaşlanan nüfusun olumsuz etkilerinin verimlilik alanında da gözleneceği, bunun da Avrupa'nın küresel rekabet gücünü ve ekonomik büyümesini düşüreceği uyarısında bulunuyorlar.

Science, 28 Mart 2003

Ancak, Neandertal ve Cro Magnon kültürlerinin ayrıldığı önemli noktalar da var. Örneğin, Neandertallerde sanat ve takı kültürünün varlığını gösteren bir belgeye rastlanmış değil. Mezarları da gömme törenleri ya da ritüellerinin izini taşımıyor. Daha önemli olarak, kullandıkları silahlar da atmak için değil, saplamak, batırmak için geliştirilmiş. Mağaralardaki kalıntılar, daha seyrek topluluklar halinde yaşadıklarını gösteriyor. Arkeolojik iz bırakacak kadar sağlam yapılar kuramamışlar. Ayrıca orta Paleolitik zamanlardaki Neandertal topluluklarının ürettikleri silah ve kullanım araçları, zaman ve mekana göre hemen hiçbir değişiklik göstermiyor. Yani kültürel bir ilerleme ya da değişen koşullara uyum sağlayacak bir kültür adaptasyonu görülmüyor.
Bu durumda Neandertallerin aniden yok oluşlarının en olası nedeni, üst Paleolitik kültürünü özümseyememiş olmaları. Neandertallerin beyinlerinin, modern insanınkinden daha küçük olmadığı biliniyor. Ayrıca günümüzden 130.000-50.000 yıl önceki dönemde Afrikalı insanın, Neandertallerden anatomik bakımdan daha modern olmasına karşın, 50.000 yıl öncesine kadar Afrika insanının kültüründe Neandertallerden farklı bir taraf yok. O halde akla, 50.000 yıl önce modern insanın beyin fonksiyonlarında, kendisine avantaj sağlayacak bir gelişme ortaya çıkmış olabileceği geliyor. Araştırmacılar, konuşma ve lisanla ilişkili olduğu anlaşılan FOXP2 geninin modern diziliminin 200.000 yıl önce ortaya çıkmış olduğuna işaret ederek, 50.000 yıl önce de modern insanın beyin işlevlerinde böyle bir değişimin meydana gelmiş olabileceğini, ve bunun modern insanın neden Afrika'dan çıkıp aniden Avrasya'ya yayıldığını açıklayabileceğini düşünüyorlar.
Yumuşak dokudan oluşan beyin hızla bozulduğundan, fosillerdeki boş kafataslarından böyle bir bilişsel gelişmenin kanıtını çıkarmak olanaksız. Araştırmacılar, bu durumda yanıtın, insanlar ve insansımaymunların beyinlerinde farklı biçimlerde ifade edilen genlerin yalıtılmasını bekleyeceği düşüncesindeler. Kuşkusuz insan genleri çok eski zamanlardan kök almış görünecekler. Ancak. 50.000 yıl önce insan beyninde bir değişim olmuşsa, bir ya da birkaç genetik farkın bugüne kadar yerleşmiş olması gerekir.

Science, 7 Mart 2003







Dünya'nın iki kutuplu (dipol) bir manyetik alanı olduğunu, yönlerini manyetik alan çizgilerine göre belirleyen kuşlar bile biliyor. Ancak, araştırmacıların korkulu rüyaları gerçek çıkarsa, yakında bu alanın varlığını insanlar bile bilmeyebilir. Neden basit: Son 150 yıldır Dünya'yı saran ve Güneş'ten gelen yüklü parçacıklarla kozmik ışınlara karşı kalkan görevi yapan manyetik alan, giderek zayıflıyor. Araştırmacıların hesaplarına göre bu alan, içinde bulunduğumuz binyılda tümüyle ortadan kalkabilir. Kalkanın ortadan kalkması, gezegenimiz ve de elbette üzerinde yaşayan canlılar için, Güneş'ten ve uzay boşluğundan kaynaklanan parçacık bombardımanının şiddetlenmesi anlamına geliyor. Bu bombardımanın, uygarlığımızın üzerinde kurulmuş olduğu elektronik altyapıya vereceği zarar bir tarafa, aşırı radyasyonun yol açacağı kanser ve genetik mutasyonları düşünmek bile korkutucu.
Sevindirici haberse, manyetik alanın ancak geçici olarak ortadan kalkması. Alanın kaybolması, manyetik kutupların yer değiştirme sürecinde orta noktaya karşılık geliyor. Yer değiştirme (tersinme) tamamlandığında pusulaların ibreleri kuzey yerine güneye, Antarktika'ya yönelecek. Eski kayalar içine hapsolmuş manyetik mineraller, dünyamızın son 500 milyon yıl süresince yüzlerce kutup tersinmesi yaşadığını gösteriyor. Gelgelelim, bu tersinmelerin ortaya çıkış zamanı ve ortalama süreleri konusunda bir düzen gözlenemiyor. Dolayısıyla, kimse gelecek tersinmenin tarihi konusunda kesin bir şey söyleyemiyor. Jeofizikçilerin büyük çoğunluğu, gezegenimizin manyetik alanının, merkezinde 2200 km kalınlığında bir erimiş demir katmanının hareketinden kaynaklandığı görüşünde. Ancak, yakın zamana kadar çekirdek dinamiğinin incelenmesine elverecek düzeyde bilgisayar yazılımı bulunmadığından, çekirdek dinamikleri ve etkilerinin simulasyonu yapılamıyordu. Şimdiyse, yalnızca çekirdek hareketlerinin simulasyonunu değil, kutup tersinmelerinin zamanı konusunda da tahmin yapabilecek programlar geliştirilmiş durumda. Simulasyonların bazılarında iki tersinim arasındaki aralık 1200 yıla kadar (jeolojik zaman ölçülerinde, ancak göz açıp kapamaya yetecek bir süre) düşüyor.
Geçtiğimiz yıl, Paris Jeofizik Enstitüsü'nden Gauthier Hulot ve arkadaşları, uydu gözlemlerinden yararlanarak çekirdeğin üst katmanlarındaki manyetik alan değişimlerini incelemişler. Araştırmacılar, Afrika'nın güney ucunun derinliklerinde manyetik alan çizgilerinin, yeryüzüne yönelecek yerde merkeze doğru daldığı küçük bir bölge belirlemişler. Benzer bazı bölgeler, kuzey kutbu yakınlarında da toplanmış görünüyor. Hulot, Dünya'nın manyetik alan şiddetindeki azalmayı, büyük olasılıkla erimiş demir katmanı içindeki girdaplardan kaynaklanan bu ters alanların genişlemesine bağlıyor. Nitekim, bazı bilgisayar simulasyonlarında, bu bölgelerin kontrolsüz büyümesi, manyetik kutupların tersinmesine bile yol açıyor. Beklenebileceği gibi, manyetik alanın yitimine çareyi bilimadamlarından önce Hollywood buluyor.

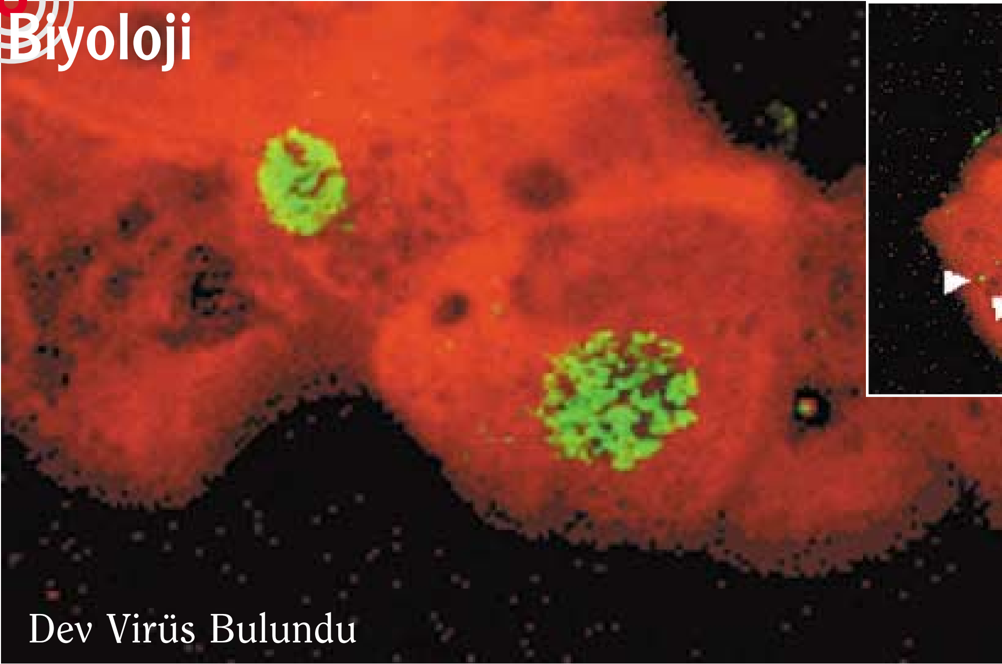


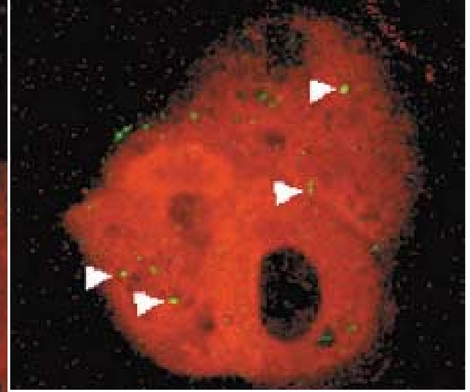
Ülkemizde yeni vizyona giren "Core" (Çekirdek) adlı filmde gezegenimizi bir radyasyon felaketinden korumayı amaçlayan hükümetler birleşerek, 2900 kilometre kalınlığındaki manto tabakasını delip geçecek ve çekirdeğin Güneş yüzeyindeki ölçülere yakın sıcaklığına dayanacak bir araç yaptırıyorlar. Gözüpek mürettebatın görevi, erimiş demir katmanı içinde nükleer bombalar patlatarak, normal akışını bozan girdapları ortadan kaldırmak. Yaşamlarını, günümüz teknolojisinin çok ötesindeki Jules Verne çözümlerinden daha sağlam güvencelere bağlamak isteyenler içinse bilimadamlarının iyi haberleri var: Bir kere, azalan dipol alan şiddeti, mutlaka kutup tersinmesi olacak anlamına gelmiyor. Simulasyonlarda da alan içindeki sayısız küçük düzensizlikten rastgele birkaçı, büyüyüp tersinmeyi tetikleyebiliyor. Kaldı ki, Dünya'yı çevreleyip kalkan görevi yapan "çevresel" alanlar, tüm manyetik alanın yalnızca %10'unu oluşturuyor ve son simulasyonlara bakılacak olursa bunlar, baskın dipol alanının zayıflamasıyla birlikte kuvvet kazanıyor. Yani Kalkanı tutan kol zayıfladıkça, kalkan kalınlaşıyor!.
Yüreklere su serpen bir başka bulguysa, geçmişte canlı türlerinde görülen büyük yokoluşların hiçbirinin manyetik kutup tersinmeleriyle örtüşmemesi. California Teknoloji Enstitüsü'nden jeofizikçi Joseph L. Kirschvink'e göre "tersinmelerin bir biyolojik etkisi olsa bile, anlaşılıyor ki bizler bunu atlatabilmek için evrilmişiz".

Scientific American, Kasım 2002



Biyoloji





Dev Virüs Bulundu

Fransız araştırmacılar, İngiltere'de bir soğutma kulesinden alınan su örneklerinde, amipler içinde yaşayan yeni bir dev virüs keşfettiklerini açıkladılar. Su örneklerinin, 1992 yılında İngiltere'de başgösteren bir zatürree salgınından sonra alınmasına karşılık, virüsün insanlarda herhangi bir hastalık yaptığı belirlenebilmiş değil. Ölçüleri küçük mikropların ölçülerini andırdığı için "taklit eden" anlamında Mimivirüs olarak adlandırılan organizma, ayrıca genetik malzemesi DNA'dan oluşan ender bir virüs ailesindeki türlerle benzeşiyor. Araştırmacılar Mimivirüsün genomunun, halka biçimli, 800.000 baz çiftinden oluşan, çift iplikli bir DNA dizilimi olduğunu da belirlemişler. Yetişkinleri 400 nanometre (1 nanometre= metrenin milyarda biri) çapında olan Mimivirüs, ayrıca birçok virüs ailesine özgü, traşlanmış elmasa benzer (icosahedral) bir kılıfla çevrili. Araştırmacıların organizmayı bir virüs olarak tanımlamalarının nedenleri arasında, yaşam döngüsünün viral özellikleri ve bakterilere özgü birçok genin yokluğu da sayılıyor.

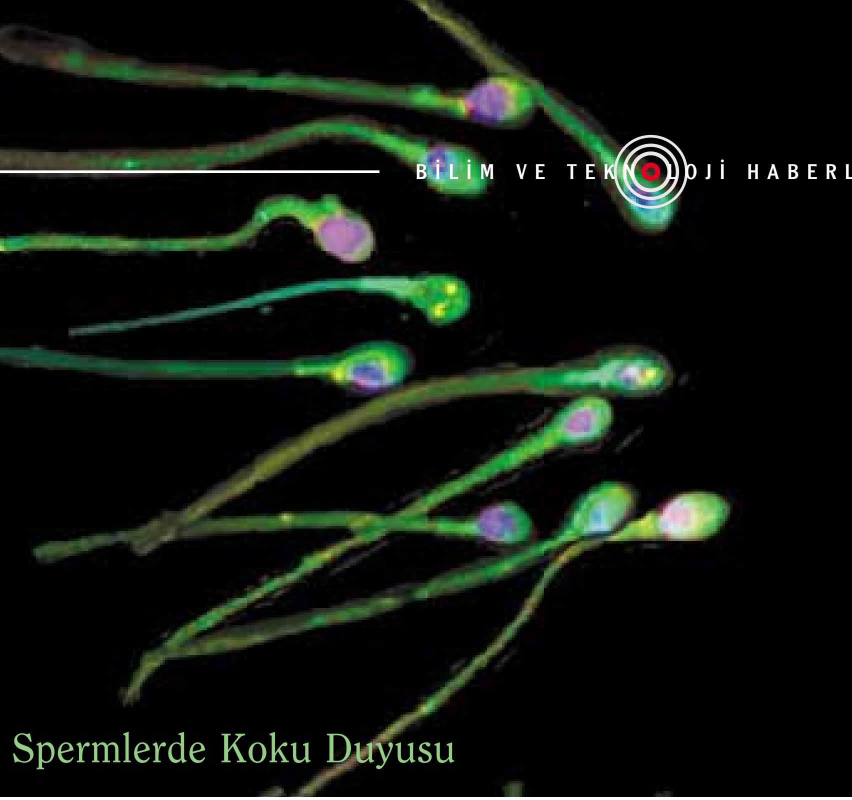
Science, 28 Mart 2003

Nükleer Güçle Yaşam

Yaşam, canlıların neredeyse tümü için oksijene bağlı. Dolayısıyla, okyanus diplerindeki sıcak gayzerler, ya da kilometrelerce derinlikteki madenler gibi, oksijenin bulunmadığı ya da çok az olduğu ortamlarda da yaşayıp çoğalan canlıların varlığı son yıllarda ortaya çıkarılabilmişti.
Şimdiyse, Princeton Üniversitesi'nden (ABD) araştırmacılar, Güney Afrika'da 3,5 kilometre derinlikte bir altın madeninin dibinde yaşayan mikropların yaşam sırrını ortaya çıkardılar: Nükleer enerji...
Araştırmacılar Witwatersrand madeninin dibindeki sıcak duvarlarda hapsolmuş su içinde yaşayan mikroplar keşfettiler. Mikroplar, suyun içindeki hidrojen gazıyla besleniyorlar ve bunu karbon gazlarıyla birleştirerek metan üretiyorlar.
Böyle bir ortamda kuramsal olarak hidrojenin üç kaynağı olabilir: Öteki mikroplar, çeşitli minerallerle etkileşen su ve radyoaktif bozunma. Jeomikrobiyolog T.C. Onsott başkanlığındaki araştırma ekibi, ortamdaki hidrojen derişiminin, mikroplardan kaynaklanamayacak kadar yüksek olduğunu bulmuş. Suyla etkileşerek hidrojen üretebilecek mineraller de madende bulunmadığından, geride tek şüpheli olarak radyoaktivite kalıyor. Yeryüzünün derinliklerindeki uranyum atomları bozunduklarında, alfa parçacıkları denen iki proton ve iki nötron püskürtüyorlar ve bunlar da çevredeki öteki moleküllere çarpıyorlar. Bu parçacıklar suya çarptıklarında hidrojen, hidrojen peroksit ve oksijen ortaya çıkarıyorlar. Ortamda bulunan ve alfa parçacıklarından oluşan helyumun miktarı da, mikropların yiyeceklerinin kaynağının nükleer süreçler olduğunu gösteriyor.



Science, 28 Şuat 2003



Spermlerde Koku Duyusu

İnsan sperminde Alman ve Amerikalı araştırmacılarca keşfedilen bir koku alma duyusu, kısırlık tedavisinde ya da istenmeyen hamileliklerin önlenmesinde yeni ufuklar açmaya aday.

Bochum Üniversitesi ile, California Üniversitesi'nden (Los Angeles) araştırmacılar, insan spermleri üzerinde keşfettikleri ve (hOR17-4) diye tanımladıkları bir koku almacının, "bourgeonal" adlı bir koku uyarıcısına duyarlı olduğunu ve bu maddenin yüksek derişimlerde bulunduğu yere doğru yöneldiklerini gözlemişler.

Araştırmacılar, "undecanal" adlı bir kimyasal bileşiminse ters etki yaptığını keşfetmişler. Bu maddenin, bourgenal'in etkisini önlediği ve sperm hücrelerinin kimyasal uyarıcılara karşı tepkisini baskıladığı gözlenmiş. Araştırma ekibini yöneten Marc Spehr, "Undecanal, sperm-yumurta iletişimini engelleyebiliyorsa, bu madde, ileride gerçekleştirilecek kapsamlı araştırmaların ardından istenmeyen hamileliklerin önlenmesinde kullanılabilir" diyor. Buna karşılık, bourgenal'in doğal karşılıklarının, tüpte döllenme sürecini etkinleştirmede kullanılabileceği de araştırmacılarca vurgulanıyor.

Science, 28 Mart 2003

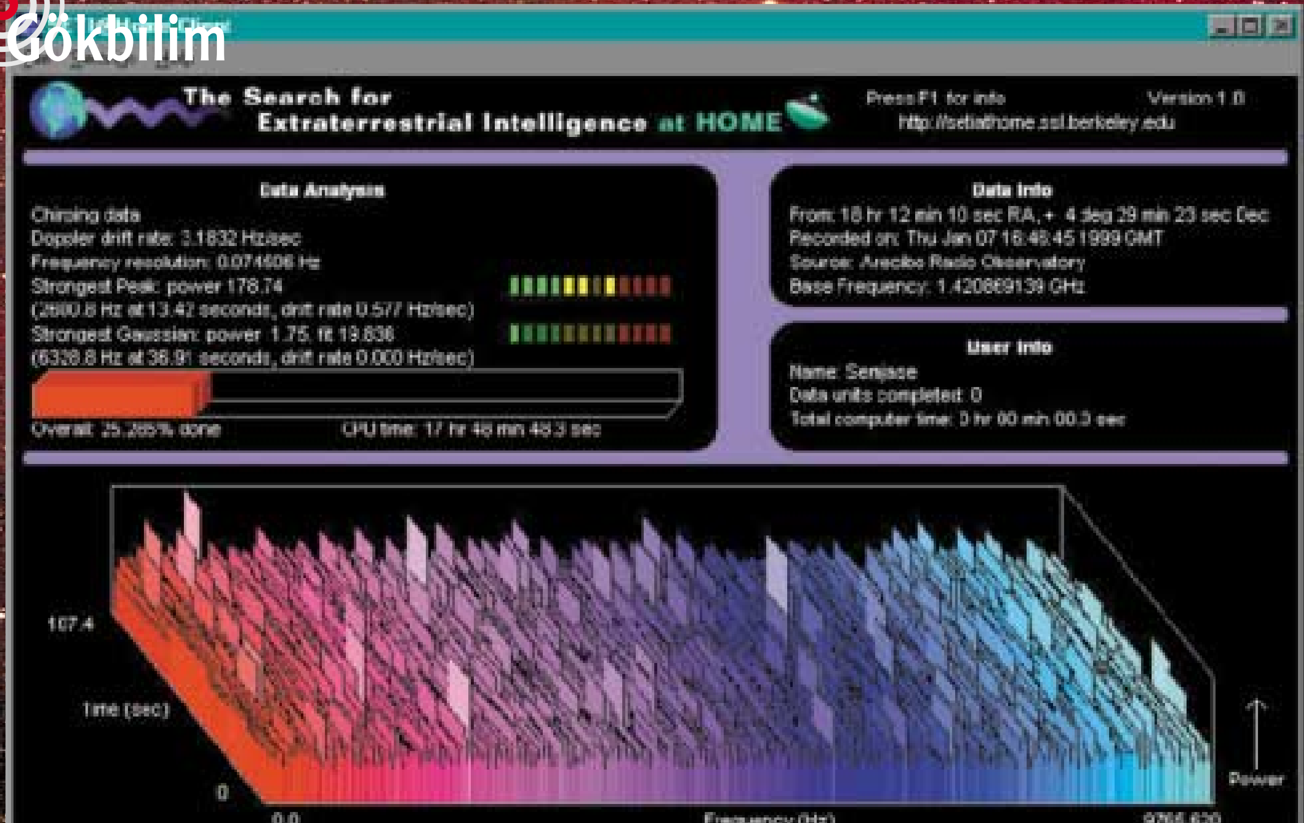
Böceklere Farklı Atalar



Hepsinin benzer temel özelliklere sahip olmalarına karşın böcekler şubesinin tek bir ortak atadan evrimleşmedikleri, farklı soylardan geldikleri ortaya çıktı. Bir grup İtalyan ve Amerikalı bilimadamınca sürdürülen araştırma sonuçlarına göre, Hexapodlar diye tanımlanan böceklerden bir grup, öteki böceklerden çok önce, denizlerde yaşayan yumuşakçalardan (Crustacea) evrimleşmiş. Bu durumda Hexapoda evriminin farklı atalardan kaynaklanmış olması, denizlerden karaya çıkışın da evrim sürecinde en az iki kez gerçekleştiğini ortaya koyuyor. Araştırma ekibi, böceklerin vücut benzerliklerinden yola çıkmak yerine, çeşitli sınıflardan böceklerin genetik yapılarını incelemişler. İtalya'daki Siena Üniversitesi'yle, ABD'deki Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndan araştırmacılar, Collembola diye adlandırılan ve aslında tüm böceklerin ortak modeli olarak görülen bir gruba ait iki böcek türünün, *Tricholepidion gertschi* ve *Gomphiocephalus hodgsoni* adlı türlerin genlerinin, ötekilerden farklılık gösterdiklerini belirlemişler. Araştırmacılar, farklı atalardan evrilmiş olan böceklerin anatomisinde görülen, üç vücut bölümü, altışar bacak, göz ve bacakların yapısı, kafanın ilk bölümünde bacak bulunmaması gibi ortak özelliklerin ortak bir atadan değil, aynı ortama uyum sağlama gereğinden kaynaklandığı görüşündeler.



Science, 21 Mart 2003



SETI'ciler Hazırlanın!

Dünyanın her yerine dağılmış 4 milyondan fazla bilgisayarın SETI@home ekrankoruyucu programıyla "1 milyon yıl süren" taramaları sonuç aşamasında. California Üniversitesi'nden (Berkeley) üç araştırmacı, Dünya dışı uygarlıklardan olası bir mesajı saptamak için seferber edilen amatör gönüllüler ağının zaptettiği sinyaller arasından "ilginç" olan 150 tanesine ikinci bir göz atmak için 300 metre çaplı Arecibo radyo teleskopunun başına geçti 18-20 Mart tarihleri arasında toplam 24 saat boyunca "sıradışı" sinyallerin geldiği noktalar gözlendi. Veriler daha sonra güçlü bilgisayarlarca izlenecek. SETI@home programını yöneten California Üniversitesi (Berkeley) bilgisayar araştırmacılarından David Anderson, çok sayıda ilginç sinyal nedeniyle heyecanlı. Gene de bir "temas" olasılığının yüzde birden az olduğunu kabul ediyor. 11 yılı Arecibo'da olmak üzere 25 yıldır SETI araştırmalarını sürdüren fizikçi Dan Werthimer ise daha da kötümser: Sinyallerden birinin gerçek çıkması olasılığının 10.000'de bir olduğunu söylüyor. SETI@home, ekrankoruyucu kılığına girmiş bir tarama programı. Ev bilgisayarlarına yükleniyor ve bilgisayar uyku moduna geçtiğinde ekrana gelerek büyük radyoteleskoplarca taranan sinyaller arasında özellikle güçlü olanları ya da tekrarlayan sinyalleri arıyor. 4.287.000 amatörün gönüllü olarak katıldığı program sayesinde süperbilgisayarların 1 milyon yılını alacak hacimde sinyal analizi dört yılda gerçekleştirildi.

Umut verici sinyallerin incelenmesinden sonra Anderson, SETI@home'un yeni ve gelişmiş bir versiyonunu devreye sokacak. Astropulse adlı program, daha önce toplanan tüm verileri yeniden tarayarak, milisaniye pulsarları denen ve düzenli aralıklarla ışımm yayan nötron yıldızlarının, buharlaşarak yok olan küçük karadeliklerin zayıf sinyallerinin yanısıra, uygar "yabancılar"ca gönderilmiş olabilecek mesajları da arayacak. Anderson, yalnızca 1000 kadar gönüllünün katılımıyla tüm taramanın birkaç gün içinde bitirilebileceği görüşünde.



NASA basın bülteni 10 Mart 2003

Buharlaşan Gezegen

Güneş Sistemi dışında sayıları 100'ü aşkın gezegen keşfedilince artık listeye yenilerinin eklenmesi medyatik önemini yitirirken, ilk kez buharlaşan bir gezegenin keşfi, tecrübeli gökbilim avcılarını bile heyecanlandırmış görünüyor. Aralarında ünlü gezegen avcılarından Michel Mayor'un da bulunduğu İsviçreli, Fransız ve Amerikalı gökbilimcilerden kurulu ekibi şaşırtan gezegen, Kanatlı At (Pegasus) Takımyıldızı bölgesinde Dünya'ya 150 ışıkyılı uzaklıkta bulunuyor. Aslında, HD 209458b diye tanımlanan gezegenin keşfi ve şöhreti yeni değil. 1999 yılında yıldızının önünden geçerken "görülen" ve yıldızın ışığını hafifçe örten gezegenin ünü, 2001 yılında da bir atmosfere sahip olduğu gözlenen ilk Güneş dışı gezegen olarak daha da arttı.
HD 209458b'nin kütlesi, Jüpiter'in 1,3 katı, yoğunluğuysa 2/3 kadarı. Ancak benzerlikler burada bitiyor. Gezegen, özellikleri bakımından Güneş'e benzeyen yıldızının hemen burnunun dibinde dönüyor. Yörüngesinin yıldıza ortalama uzaklığı yalnızca 7 milyon km ve periyodu da 3.5 gün. Bilinen öteki "sıcak Jüpiterler" gibi bu gezegenin de yıldızının uzağında oluştuğu ve daha sonra kütleçekim etkileriyle yanına kadar sokulduğu düşünülüyor.
Yıldızın "buharlaştığı", atmosferinin yıldızın ışığını ne kadar soğurduğunu gözlemek isteyen gökbilimcilerce keşfedilmiş. Gözlemler yıldızın atmosferinin, yüzeyin 200.000 km üstüne kadar uzandığını gösteriyor. Dış atmosfer yıldız tarafından öylesine ısıtılıyor ki, gezegenin güçlü kütleçekiminden kurtularak uzaya kaçıyor. Yıldızın ışınımı da gezegenden uzaya yayılan hidrojeni geriye doğru iterek gezegeni bir kuyrukluyıldıza benzetiyor.

Nature, 13 Mart 2003-03-26

Jüpiter'in Aylarına Nükleer Yolcxuluk

NASA, Jüpiter'in buz kaplı uydularının derinliklerindeki sıvı okyanusları incelemek üzere nükleer güçle çalışan bir uzay aracı göndermeyi planlıyor. Nükleer reaktör, araçtaki iyon motorunu çalıştıracak. Motordan yüksek hızla çıkacak iyonlaşmış gaz da araca küçük, ama sürekli bir itki sağlayacak. Araç Jüpiter'in uyduları Europa, Ganymede ve Callisto'nun çevrelerinde aylarca yörüngede kalarak incelemelerde bulunacak. Nükleer reaktörün ayrıca aracın sistemleri için gereken elektrik gücünü, alışıldık 700-800 watt ölçeklerinden, onlarca kilowatt düzeyine çıkarması bekleniyor. Ancak, 2011 yılında fırlatılması hedeflenen araç için mühendislik sorunlarından önce, 4 milyarlık dolarlık maliyetin Kongre'den nasıl geçirileceği sorununun çözülmesi gerekiyor.

Nature, 27 Şubat 2003



Mars'ın Erimiş Çekirdeği

NASA araştırmacıları, Mars Global Surveyor adlı uzay aracının üç yıl boyunca gönderdiği verileri inceleyerek Mars'ın çekirdeğinin tümüyle katı demire dönüşecek kadar soğumadığı, çekirdeğin ya tümüyle erimiş demirden ya da katı bir demir merkezi çevreleyen erimiş demirden oluştuğu sonucuna vardılar. Araştırmacılara göre, Dünyamızın onda biri kadar kütleye sahip olan Mars'ın içinin soğumasını, Güneş'le arasındaki kütleçekim etkileşimi önlüyor. Güneş'in çekimi gezegenin katı kabuğu üzerinde 1 cm düzeyinde bir gelgit etkisi uyguluyor ve bu dinamik merkezin ısınmasına yol açıyor. Yeni bulgular, Mars'ın çekirdek çapının, Dünya'da ve Venüs'te olduğu gibi gezegen çapının yarısı olduğunu gösteriyor.

NASA basın bülteni, 6 Mart 2003

Orta Siklette Yeni Karadelik

Avrupa Uzay Ajansı'nın XMM-Newton X-ışını teleskopunu kullanan gökbilimciler, varlığı tartışmalı "orta siklet" karadelikler için yeni bir aday belirlediler. Karadelikler genelde iki türde oluyor. "Yıldız kütleli karadelik" denen birincisi, Güneş'ten 10 kat daha ağır yıldızların merkezlerinin çökmesiyle oluşuyor. "Süperağır" diye tanımlanan ve gökadaların merkezlerinde bulunan bu devlerin kütleleriyse, birkaç milyondan, birkaç milyar Güneş kütlesine kadar değişiyor. Bunların, gökadaların yoğun merkezlerindeki dev gaz bulutlarının çökmesiyle oluştuğu sanılıyor.

Bunların dışında, birkaç yüz ile birkaç bin Güneş kütlesinde olan ara bir sınıf karadeliğin varlığı 1989 yılından beri öne sürülmekteyse de, bunların gerçekten var olup olmadıkları konusunda görüş birliği sağlanamıyordu. Orta siklet karadelik olduğundan kuşkulanılan cisimler, aslında çok parlak X-ışını yayan nokta kaynaklar. Bazı araştırmacılar çok küçük bir alandan kaynaklanan böylesine güçlü bir enerjiyi, büyükçe bir karadeliğin imzası olarak değerlendiriyorlar. Başkalarıysa daha az dramatik olaylardan kaynaklanan bir ışınımın bizim görüş çizgimize yönelmesinin, kaynağın parlaklığını gerçekte olduğundan daha fazla gösterebileceğini öne sürüyor.

Şimdiyse Harvard Üniversitesi'nden gökbilimciler, Dünya'ya 10 milyon ışıkyılı uzaklıktaki NGC 1313 adlı sarmal bir gökadadaki iki X-ışını kaynağını inceleyerek, ilginç bir yöntemle bunların birkaç yüz Güneş kütlesinde birer karadelik olduğunu kanıtlamış bulunuyorlar.

Kullanılan yöntem, kütle aktarım diskinin iç kenarının sıcaklığını ölçmek. Karadeliğin çekim alanına tutulan madde, içeri düşmeden önce deliğin olay ufku çevresinde bir disk oluşturuyor. Disk içinde ışık hızına yakın hızda dönen parçacıklar, sürtünme nedeniyle ısınıyor ve şiddetli X-ışını yayıyorlar.

Ancak, burada ilk bakışta mantığa ters gelen bir olgu söz konusu. Yıldız kütleli karadeliklerin çevresindeki diskin iç kenarındaki sıcaklıklar, milyarlarca Güneş kütlesindeki devlerin çevresindeki disklere göre çok daha yüksek. Nedeni, dev karadeliklerin uzay-zamanı daha hafif biçimde bükmesi, yıldız kütleli deliklerin yol açtığı bükülmeninse çok daha sert olması. Bu durumda, dev kütleli karadeliğe düşmekte olan madde, çok daha geniş olan (olay ufku) yüzey alanının hemen yakınlarında daha soğuk oluyor. Bir başka deyişle, kütle aktarım diskinin iç kenarının sıcaklığı, karadeliğin kütlesiyle ters orantılı. Bu sıcaklığı XMM-Newton teleskopuyla hassas biçimde ölçen araştırmacılar, böylelikle iki karadeliğin de kütlelerinin en az 100, büyük olasılıkla da 200-500 Güneş kütlesi arasında olması gerektiğini hesaplamışlar.

Orta ağırlıktaki karadeliklerin varlığı yolundaki kuramsal ve gözlemsel kanıtlar çoğalırken, bunların oluşma mekanizmaları da tartışma konusu. Bunların oluşması için başlıca üç senaryo gösteriliyor: Çok küçük bir alana toplanmış yüzbinlerce yıldızdan oluşan yoğun "küresel yıldız kümeleri" içinde yıldızların çarpışarak birleşmeleri, evrenin ilk gençliğinde var olduğu düşünülen yüzlerce Güneş kütlesindeki dev yıldızların çökmesi, ya da daha küçük karadeliklerin birleşmesi.

NASA basın bülteni, 24 Mart 2003

Gökbilim Hafiyeliği

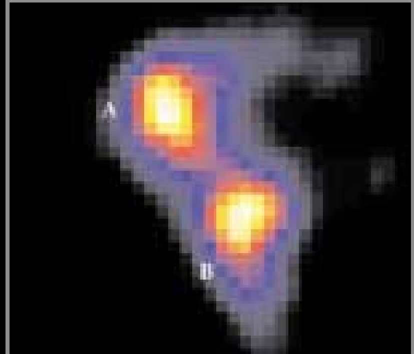
Bir gama ışını patlamasının bıraktığı izleri inceleyen Chandra uzay teleskopu, suçluyu, suç kanıtlarıyla birlikte ele geçirdi. Gama patlamaları, evrende meydana gelen en şiddetli patlamalar. Bu patlamaların sırlarının tam olarak çözülememesinin nedeni, sık görülmelerine karşın (hemen hemen her gün bir tane), nerede ortaya çıkacaklarının önceden bilinememesi ve çok kısa sürdükleri için de patlama anında gözlenememeleri. Bilimadamları ancak, patlamanın daha az şiddetli olan optik ve X-ışını bileşenlerini gözleyerek gama ışını patlamalarının nedenlerini ve dinamiklerini çözmeye çalışıyorlar. Amerikan Astronomi Derneği'nin geçtiğimiz ay yapılan toplantısında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden gökbilimciler, Chandra X-ışını teleskopu sayesinde uzun süre şüphelendikleri bir suçluyu, dolaylı kanıtlardan belirlediklerini açıkladılar.
Gama patlamasının X-ışını ardılını 21 dakika süreyle izleyen gökbilimciler, daha önceden de tahmin edildiği gibi, bu patlamaların en azından bir bölümüne, dev yıldızların ömrünü noktalayan süpernova patlamalarının neden olduğunu doğrulamışlar. Chandra'nın duyarlı algılayıcıları, gama ışınının izi içinde, süpernova patlamalarıyla uzaya saçılan olağanüstü bollukta silisyum ve kükürt gibi elementlerin imzasını belirlemiş. Araştırmayı yöneten gökbilimci Nathaniel Butler'a göre gözlemler, gama ışın patlamaları için giderek benimsenmeye başlayan supra-nova modelinin iki önemli özelliğini doğrular nitelikte. Bunların birincisi, gama ışın patlamasından yaklaşık iki ay kadar önce dev bir yıldızın patlamış olduğu; ikincisiyse, gama ışını patlamasının, ışınımını dar bir koni halinde odaklamış olması.
Chandra'nın gönderdiği verilerin incelenmesi, gözlenen iyonların, gama patlaması bölgesinden ışık hızının %10'u kadar bir hızla uzaklaştığını gösteriyor. Bu iyonların, süpernova patlamasının uzaya savurduğu ve hızla genişleyen bir madde kabuğunun parçaları olduğu düşünülüyor. Ayrıca iyonların spektroskopik imzası, son derece sivri tepeler biçiminde saptanmış. Bu da ışınımın, süpernova patlamasının savurduğu madde kabuğunun çok küçük bir bölümünden geldiğinin işareti. Bu küçük bölgelerin, gama patlamasının dar bir koni olarak odaklanmış ışınımıyla enerji kazandığı açık. Supra-nova modeli iki aşamalı bir süreç. Birinci aşamada, dev bir yıldızın merkezi yakıtını tüketerek çöküp, hızla dönen ve bir madde diskiyle çevrili bir karadelik haline geliyor. Yıldızın dış katmanlarıysa, süpernova patlamasıyla genişleyen bir zar biçiminde uzaya saçılıyor. İkinci aşamada karadelik ve disk sistemi, yüksek enerjili madde parçacıklarından oluşan ve karadeliğin kutuplarından ters yönlerde uzaya fışkıran madde sütunları (jet) üretiyor. Işık hızına yakın hızlarda yol alan madde sütunları içindeki şok dalgaları, yalnızca birkaç dakika süreyle X-ışınları ve gama ışınları üretiyor. Jetin, daha önce süpernovanın fırlattığı madde kabuğuyla etkileşimi de haftalar, hatta aylar boyunca gözlenebilen X-ışın ardılını oluşturuyor.

NASA basın bülteni, 24 Mart 2003

Yaşama Dönüş

Dev karadelikler, parçalayıp yok ettikleri yıldızlara ikinci bir yaşam şansı veriyorlar. Amerikalı gökbilimciler, Chandra ve XMM-Newton uzay teleskoplarını kullanarak milyarlarca ışıkyılı uzaklıktaki iki kuasardan kaynaklanan rüzgarların, yok olmaya mahkum büyük miktardaki maddeye yeniden yaşam şansı tanıdığını belirlediler. Kuasarlar, merkezlerinde dev kütleli aktif karadeliklerin etkisiyle çok şiddetli ışınım yayan gökadalar. Bu karadeliklerin çekim gücüne yakalanan gaz ve toz bulutlarının deliğe düşmeden önce oluşturdukları diskten ışınım basıncıyla uzaya yayılan rüzgarın, kuasarın ömrü süresince 1 milyar Güneş kütlesindeki maddeyi uzaya püskürttüğü hesaplandı. Gözlemler, rüzgarın





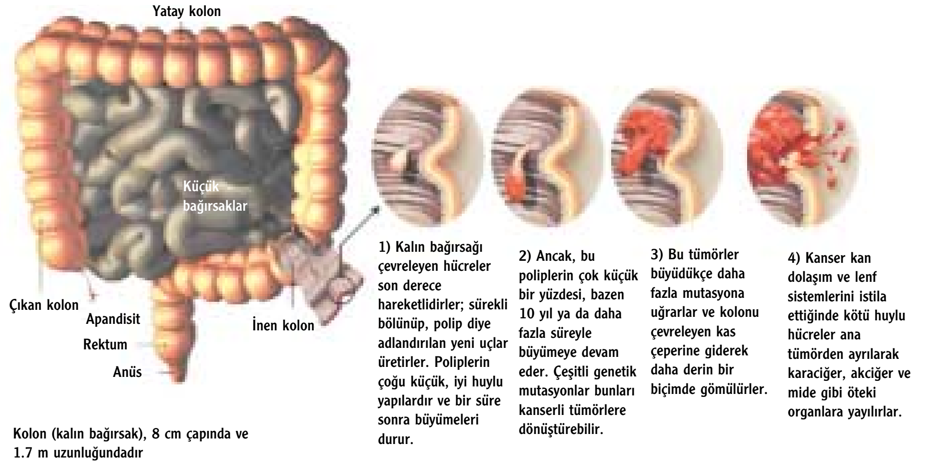
hızının, ışık hızının %40'ı kadar olduğunu belirlemiş. Rüzgarla uzaya püsküren ve hidrojen, karbon, oksijen ve demir gibi ağır elementleri içeren madde, uzaydaki gökadalar arasındaki boşlukta gezinen dev hidrojen bulutlarını zenginleştirerek yeni yıldızlar, gezegenler ve olası yaşam biçimleri için hammadde sağlıyor.

NASA Basın Bülteni, 25 Mart 2003



Tıp

Kanser İçin Moleküler Göstergeler?



Kolon (kalın bağırsak), 8 cm çapında ve 1.7 m uzunluğundadır

Kanseri biyopsiye gerek kalmaksızın belirleyecek tanı kitleri, on yıllardır tıp araştırmacılarının rüyalarını süslemekteydi. Johns Hopkins Üniversitesi (ABD) Tıp Fakültesi'nden araştırmacılar, şimdi en azından bazı kanser türleri için bu düşü gerçek yapmaya yakın görünüyorlar.

Hengmi Cui ve Marcia Cruz-Correa başkanlığındaki araştırma ekibi, kolorektal kanser (CRC) olarak da bilinen kalın bağırsak kanserine yakalanma riskini belirleyen, DNA temelli bir kan testi geliştirdiğini açıkladı. Çalışma, ayrıca kanser biyolojisinin daha iyi anlaşılması yolunda bir aşama olarak da değerlendiriliyor.

Johns Hopkins araştırmacıları, kalın bağırsak kanserli 172 hastadan alınmış doku ve kan örneklerini inceleyerek "insülin-benzeri büyüme faktörü II" (*IGF2*) etkisizleşmesini incelemişler. Bu, embriyo gelişmesi döneminde ortaya çıkan ve genlere metil bileşimlerinin eklenmesi (metilasyon) sırasında bazı genlerin kodlama yeteneğini yitirdiği bir süreç.

Cui ve arkadaşlarının bulgularına göre *IGF2* etkisizleşmesiyle, insanların kalıtımsal olarak kolon kanserine yakalanma riskleri ve kanser öncülleri olan kalın bağırsak adenoması gelişmiş hastaların sayısı arasında doğrudan bir ilişki bulunuyor. Bu ilişki önemli; çünkü kalın bağırsak kanseri vakalarının %30-50'si, daha önce ailesinde bu kanser görülmüş kişilerde ortaya çıkıyor. Johns Hopkins ekibi, ailelerinde kalın bağırsak kanseri vakaları görülen kişilerin % 28'inde



IGF2 etkisizleşmesi belirlemiş. Kendileri bağırsak kanserine yakalanmış hastalardaysa bu oran %56. Buna karşılık araştırmacılar, sağlıklı insanların ancak %10'unda *IGF2* etkisizleşmesi belirlemişler.

Science, 14 Mart 2003

Gizemli Hastalık Korkutuyor

Bir süre önce Uzakdoğu Asya'da ortaya çıkan öldürücü bir hastalığın, geçtiğimiz ay Kanada ve bazı Avrupa ülkelerinde de ortaya çıkması, tıp çevrelerinde yeni bir dünya salgını endişesinin doğmasına yol açtı. Son verilere göre 7 ülkede en az 160 kişi, grip ve zatürree belirtileriyle kendini gösteren hastalık nedeniyle tedavi altına alınmış bulunuyor.

Korkutucu bir gelişme, Alman araştırmacıların, bir hastadan aldıkları örneklerde paramyxovirüs ailesindekilere benzer parçalar belirlemeleri. Paramyxovirüsler 4 yıl kadar önce Malaysia ve Singapur'da 100'ün üzerinde insanın ölümüne yol açmış ve domuzların kitle halinde imha edilmelerini gerektirmişti. Tıp araştırmacıları, sağlık görevlileri arasında yeni hastalığa yakalananların



önemli bir oran tuttuğuna işaret ederek, hastalığın grip gibi hava yoluyla bulaşabilen değil, doğrudan temas yoluyla bulaşan patojenlerce yayıldığını düşünüyorlar. Hastalığa ilk tutulanın, Hong Kong'da yaşayan bir Amerikalı işadamı olduğu bildiriliyor. İşadamı, Hanoi'ye yaptığı bir iş ziyareti sırasında hastalanmış ve hastaneye kaldırılmış, daha sonra da Hong Kong'a nakledilmiş. Daha sonra Hanoi'de 20 ve Hong Kong'da da 30-40 kadar hastane görevlisinin hastalığa yakalandığı belirlenmiş. Hastalık birkaç gün içinde de çeşitli uluslardan yolcularca Tayland, Singapur, Kanada, İsviçre ve Almanya'ya taşınmış. ,

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) yetkililerine göre hastalık, 2002 Kasım'ında ve geçtiğimiz Şubat'ta güney Çin'deki Guangdong eyaletinde ortaya çıkan ve 305 kişiyi etkileyip beşinin ölümüne yol açan zatürree salgınıyla da benzerlik gösteriyor. Başka uzmanlarsa, hastalığın grip modelinde seyrettiğini, ve Şubat ayında gene Hong Kong'da bir adamı öldürüp oğlunun da hastaneye kaldırılmasına yol açan H5N1 diye tanımlanan bir "kuş gribi"yle ilişkili olabileceğini söylüyorlar. WHO'nun "Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS)" olarak tanımladığı esrarengiz hastalığın ilk belirtileri, yüksek ateş, kas ağrıları, baş ağrısı ve bir süre sonra zatürree'ye çevirebilen boğaz yanması ve solunum güçlükleri.

Science, 21 Mart 2003



Hassas Dillere Tatsız Haber

Ağzının tadını bilmek her zaman iyi bir şey. Fazla iyi bilmekse anlaşılan öyle değil. Amerikan Bilimi Geliştirme Derneği'nin geçtiğimiz Şubat ayındaki toplantısında sunulan bir bildiride, dilleri "süperhassas" olan kimselerin acıya olan antipatilerinin, yemek alışkanlıklarını sağlıklarını tehlikeye atacak kadar etkilediği açıklandı.
Araştırmalara göre, insanların dörtte birinin acıya ve öteki tat uyarılarına duyarlılığı, en duyarsız olanlara kıyasla üç misli fazla. Çoğunluğun tat duyusuysa bu iki aşırı ucun arasında. Bu farklılık genetik olarak belirleniyor ve dil üzerinde tat tomurlarını içeren, acıya ve dokunuşa duyarlı liflerle çevrili mantar biçimli yapıların sayısı ve konumuyla oluşuyor. Bazı araştırmacılar, "süperhassas" dillere sahip olanların sebzelerdeki acı ama sağlıklı maddelerden kaçınmalarının, kendilerini kanser ve başka hastalıklara daha açık hale getirip getirmediğini merak etmişler.
Yale Üniversitesi'nden psiko-fizikçi Linda Bartoshuk ve Wayne Eyalet Üniversitesi'nden gastroentrolog Marc Basson, 200 insan denekle yaptıkları araştırmada 65 yaş ve üstündekiler arasında acıya aşırı duyarlılıkla, kalın bağırsak (Kolon) kanserinin öncüleri olan kolorektal poliplerin sayısı arasında doğrusal bir ilişki belirlemişler. Polipleri olan insanların, olmayanlara kıyasla daha az sebze yedikleri ve daha şişman oldukları gözlenmiş. Bunların her ikisi de kanser açısından risk faktörleri.
Bartoshuk, 4000 denekle yürütülen bir başka deneydeyse, kulak enfeksiyonu geçirmiş kimselerin, özellikle de süperhassas tat duygusu olanların, olmayanlara göre daha şişman olduğunu belirlemiş. Tekrarlanan enfeksiyonlar, tat ve yağ duyusunu dengeli biçimde aktaran sinirlere zarar verebilir ve bu hasar yağa karşı duyarlılığı artırabilir. Bartoshuk ve ekibi, bu yağa karşı daha duyarlı olma durumunun, zaten yağlı yiyeceklere eğilimli olan süperhassas kimselerin daha çok yağ yemelerine neden olduğu görüşünde.

Science, 28 Şubat 2003

Hergün Traş Sağlık İşareti

Erkeklerde aşırı testesteron (erkeklik hormonu) düzeylerinin kalp hastalığı riskini artırdığını gösteren bulgular bilinmekteydi. Ancak İngiltere'nin Bristol Üniversitesi'nden bir bilimadamına göre testeron azlığı ve bununla ortaya çıkan yüz kıllarındaki seyreklik, kalp krizi ve inme için daha büyük bir risk faktörü olabilir.
Epidemiyolog Shah Ebrahim ve ekibi, sakalın uzama hızının göstergesi olarak genişçe bir örnek grubunu uzun süreli gözlem altına almış. Bristol ekibi, Galler'de eski bir maden kasabası olan Caerphilly'de yaşayan, 45-59 yaşları arasındaki yaklaşık 2438 erkeği 20 yıl süreyle izleyerek kalp krizi ve inme olaylarının sayısını belirlemişler.
Araştırmacılar, gönüllüleri iki gruba ayırmışlar: Günde en az bir kere traş olanlar ve olmayanlar. Sakal bırakmış erkekler araştırma kapsamı dışında tutulmuş. 20 yıl sonunda seyrek traş olanların yüzde 45'inin öldüğü görülmüş. Amerikan Epidemiyoloji Dergisi'nin Şubat sayısında yer alan araştırma sonuçlarına göre, hergün traş olanlarda ölüm oranıysa yalnızca %31. Ebrahim'in bulgularına göre seyrek traş olanlar arasında bekarların, sigara tiryakilerinin ve beden işçilerinin oranı daha fazla. Araştırmacı, bu faktörlerin etkileri de hesaba katılsa dahi, bir inme riskinin seyrek traş olanlarda yüzde 70 daha fazla olduğunu söylüyor. Ebrahim'e göre zayıf sakallılarda inme riskini artıran ve sakal büyümesini yavaşlatan küçük bir hormonal mekanizma sözkonusu olabilir. Yani alışkanlıkları değiştirip hergün traş olmaya başlamanın bir faydası yok.



Science, 28 Şubat 2003

Egzersiz Beyin Küçülmesini Engelliyor

Amerikalı araştırmacılar, kalp-damar sistemini güçlendirici egzersizlerin, yaşlanan bedenleri olduğu kadar, yaşlanan beyinleri de güçlendirdiğini ortaya koydular.
İnsan beyni, 30 yaşından itibaren doku yitirmeye başlıyor ve bu yitim bilişsel yeteneklerde de orantılı bir azalmaya yol açıyor. Bedensel yetilerini korumuş olan yaşlıların zihinsel testlerde daha başarılı oldukları yıllardır bilinmekteydi. Şimdiyse Illinois Üniversitesi'nden sinirbilimcilerce beyin görüntüleme teknikleri kullanılarak yürütülen bir araştırma, egzersizin beyni güçlendirdiği yolunda anatomik kanıtlar da ortaya koymuş bulunuyor. Arthur Kramer ve ekip arkadaşları, yaşları 56 ile 79 arasında değişen 55 kişinin beyinlerinin 3 boyutlu yapısı ve yoğunluğunu belirlemek amacıyla manyetik rezonans görüntülerini (MRI) çekmişler. Görülmüş ki, günde en az 20 dakika yürüyen, koşan, yüzen ya da bisiklet süren ve bu egzersizleri haftada birkaç kez tekrarlayan kişilerin beyinlerinde, hem gri madde (hücreler), hem de beyaz madde (bu hücrelerin akson denen uzantıları) yoğunluğundaki azalma daha düşük.



Başka araştırmacılar, sonuçların daha önce hayvanlarla gerçekleştirilmiş deney sonuçlarıyla tutarlı olduğunu söylüyorlar. Kemirgenlerle yürütülen deneylerde de sürekli tekrarlanan hafif egzersizlerin öğrenme yetisini ve belleği güçlendirdiği görülmüş. Kramer'e göre beyin küçülmesini engelleyen yalnızca egzersiz sonucu beyne daha fazla kan gitmesi değil. Hayvan deneyleri, egzersizin, dokulara zarar veren serbest radikalleri yok eden, nöron gelişimini ve sinaps oluşumunu hızlandıran nörotrofinler denen özel bir sınıf proteinin üretimini artırdığını da gösteriyor.

Science, 7 Mart 2003

Psikoloji

Sahte Anı, Gerçek Acı

İnsanlar, telkin yoluyla yaşanması olanaksız anıları zihinlerinde oluşturabiliyorlar. Amerikan Bilimi Geliştirme Derneği'nin Şubat ayındaki yıllık toplantısında, bu sahte anıların da, gerçek şokların yol açtığından farksız psikolojik tepkileri tetikleyebildiği açıklandı.
İnsanlar, dramatik bir olayla ilgili anılarının doğruluğundan kuşku duymuyor. Oysa bu güven, çoğu kez gerçeklerle uyuşmuyor. Nedeni, insanların telkinle kolayca etkilenebilmeleri. California Üniversitesi (Irvine) araştırmacılarından Elizabeth Loftus ve ekip arkadaşları, Rusya'da bir bombalama olayına tanık olan insanların belleklerine sahte bir anı yerleştirmişler. Araştırmacılar tanıkları biri olaydan 2.5 yıl, biri de 3 yıl sonra olmak üzere iki kez sorgulamışlar. Telkin, ikinci söyleşi sırasında yapılmış. Tanıklara, "Birinci görüşmemizde yaralı bir hayvandan söz etmiştiniz; bize onu anlatır mısınız?" denmiş. Tanıkların yaklaşık altıda biri, gerçeğe aykırı olarak olayda yaralanmış bir ev hayvanı gördüklerini "hatırlamışlar".
Deneyi eleştirenlerin, tanıkların gerçekten de yaralı bir hayvan görmüş olabilecekleri görüşünü dile getirmeleri üzerine araştırmacılar bu kez deneklerin belleğine gerçekleşmesi olanaksız bir anı yerleştirmişler: Komik çizgi film kahramanı tavşan Bugs Bunny kılığına girmiş biri Disneyland eğlence parkında ziyaretçilerin elini sıkıyor ve çocukları kucaklıyor. Loftus'un Bugs Bunny'yi deney için seçmesinin nedeni, bir Walt Disney karakteri olmayışı, dolayısıyla Disneyland'a adım atamayacağı. Deney için Disneyland'ı daha önce ziyaret etmiş gönüllüler seçilmiş. Görüşme sırasında gönüllülerin görebileceği bir yere üzerinde Bugs Bunny'nin resmi de bulunan bir Disneyland ilanı yerleştirilmiş. Birkaç hafta sonra araştırmacıların yeniden görüştükleri deneklerin %36'sı, geçmişte Bugs Bunny ile karşılaştıklarını, el sıkışıp kucaklaştıklarını "sanki dünmüş gibi" hatırladıklarını söylemişler.



Başka psikologlara göre de araştırma, bazı deneyimlerimizle ilgili anılarımızda son derece canlı görünen olayların tümüyle asılsız olabileceğini gösteriyor. Harvard Üniversitesi'nde psikolog Richard McNally de kendilerinin uzaylılar tarafından kaçırıldığını öne süren 10 gönüllünün anlatımlarını teybe almış. Daha sonra gönüllüler kendi öykülerini teypten dinlerken araştırmacılar kalp atışlarını, terleme oranlarını ve yüz kaslarındaki hareketleri ölçmüşler. Tüm stres tepkileri, Vietnam'da savaşmış askerlerin, ya da çocukluklarında cinsel tacize uğramış kişilerin gösterdiği tepkilere eşit ölçekte kaydedilmiş. Kaçırıldıklarını iddia edenlerin yarıdan fazlası, "travma sonrası stres bozukluğu" denen bir psikolojik durum sergilemiş. McNally'e göre travmaya tepki, doğru olsun ya da olmasın, duygusal inançlarca yönetiliyor. Pratik sonuçları açısından, "eğer uzaylılarca kaçırılmış olduğunuza samimi olarak inanıyorsanız, gerçekten kaçırılmışsınız demektir."

Science, 28 Şubat

G ü l g û n   A k b a b a

Üretim Araştırmaları Sempozyumu

19-20 Nisan'da, İstanbul Kültür Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü ve Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü ortaklaşa, Üretim Araştırmaları Sempozyumu'nu düzenliyor.

İlgilenenler için: İstanbul Kültür Üniversitesi E5 Karayolu Üzeri, No: 22 34510 Şirinevler-İstanbul
Tel: (212) 451 40 90 Faks: (212) 551 11 89

Bilim Şenliği

Öğrencileri, bilimsel düşünceye yöneltmek, çağdaş, katılımcı, paylaşımcı birer birey olmaları yolunda bilgi, beceri ve diğer yeteneklerini geliştirebilmek amacıyla, TED İstanbul Koleji, İstanbul'daki çok sayıda devlet ve özel okul ile Türkiye genelindeki tüm TED kolejlerinin katılımıyla 1.Bilim Şenliği ve Proje Yarışması'nı 12 Nisan'da, Beykoz'daki kampusunde düzenliyor. Etkinlik, ilköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıfları ile lise 9., 10. ve 11. sınıfları düzeyinde gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: TED İstanbul Koleji
Çavuşbaşı Köyü Saip Molla Çiftliği Acarkent D Kapısı Girişi 81686 Kavacık Beykoz/İstanbul
Tel: (216) 485 03 33 Faks: (216) 485 03 11
Web: http://www.tedistanbul.k12.tr/

İTÜ İstatistik Fizik Günleri

Prof. Nihat Berker ve Prof. Ayşe Erzan'ın önderliğinde başlatılan İTÜ İstatistik Fizik Günleri, 1994'ten beri her yıl ülkemizde bu konuda çalışan araştırmacıları biraraya getirmek amacıyla sürdürülmekte. Bu yıl ki İstatistik Fizik Günleri 3-4 Temmuz tarihleri arasında, ITÜ Maçka Sosyal Tesisleri'nde yapılacak.

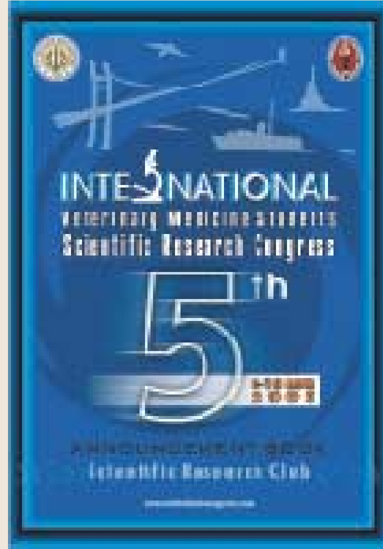
İlgilenenler için: http://www.fizik.itu.edu.tr/tr/indextr.html

Deprem Mühendisliği Konferansı

Beşinci Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı 26-30 Mayıs'ta gerçekleştirilecek. Konferansta, İstanbul ve Deprem, Sismisite ve Sismik Tehlike, Deprem Kaynak Özellikleri Dinamik Zemin Özellikleri ve Yerel Zemin Koşullarının Etkisi ve Zemin Büyütmesi, Mikro ve Makro Bölgeleme, Yapısal Analiz ve Tasarı, Tamir, Takviye ve Sağlamlaştırma, Tarihi Yapılar ve Anıtlar, Altyapı (Candamarı) Sistemleri, Kent ve Bölge Planlama, Toplumsal ve Ekonomik Etkiler konuları tartışılacak.

İlgilenenler için: 5UDMK İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Halaskargazi Cad. 35/1, 80230 Harbiye – İstanbul
Tel: (212) 219 9962-63 Faks: (212) 232 0912
Web: www.ins.itu.edu.tr/5udmk/
e-posta: 5udmk@ins.itu.edu.tr

Veteriner Hekimliği Öğrenci Kongresi



İÜ Veteriner Fakültesi Bilimsel Araştırma Kulübü öğrencileri, Prof. Dr. Tuncay Altuğ yönetiminde, 8-10 Mayıs'ta, 5. Uluslararası Veteriner Hekimliği Öğrenci Kongresi'ni düzenleyecek. Kongre, veteriner hekimlik fakültesi öğrencileri başta olmak üzere tıp, diş hekimliği, eczacılık, su ürünleri, ziraat, orman fakültesi ve biyoloji bölümü öğrencileri katılabilecek.

İlgilenenler için: Kongre Genel Sekreteri :Murat Karabağlı
İÜ Veteriner Fakültesi Avcılar Kampüsü 34850
Tel : (212) 473 70 70/ 17046 Faks : (212) 591 69 76
web: http://www.vetstudentscongress.com/tr/anasayfa.htm

Ulusal Tıbbi Biyoloji Kongresi

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı ile Tıbbi Biyoloji Derneği, 8. Ulusal Tıbbi Biyoloji Kongresi'ni, 14-17 Ekim tarihleri arasında, Adana'da gerçekleştirecek.

İlgilenenler için: Doç.Dr. Davut Alptekin
ÇÜ. Tıp Fak., Tıbbi Biyoloji ABD, 01330, Balcalı, Adana
Tel: (322) 338 72 19 Faks: (322) 338 65 72
Web: http://lokman.cu.edu.tr/tbiyogen

Tüberküloz Kongresi

Türkiye Ulusal Verem Savaşı Dernekleri Federasyonu, Sağlık Bakanlığı, Malatya Verem Savaşı Derneği ve İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'nın ortaklaşa düzenleyeceği "Tüberküloz ve Tüberküloz Kontrolü" konulu 23. Ulusal Tüberküloz ve Göğüs Hastalıkları Kongresi 3-5 Nisan tarihleri arasında Malatya'da yapılacak.

İlgilenenler için: Dr. Süleyman Savaş Hacıevliyagil
Malatya Verem Savaşı Der. Fuzuli Cad. No: 64/2 44100 Malatya
Tel-Faks: (422) 321 38 72 GSM: (533) 749 41 88
e-posta: suleymansavash@yahoo.com

Müzik Sempozyumu

İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, 30-31 Ekim'de "Cumhuriyetimizin 80. Yılında Müzik" sempozyumunu düzenleyecek. Sempozyumun amacı, müzik alanında yapılan bilimsel çalışmalar ve uygulamalarla ilgili bilgi alışverişinde bulunmak.

İlgilenenler için: Doç. Cemal Yurga (422) 341 00 10/4520
Yrd.Doç. Dr. Turan Sağer (4532) e-posta: tsager@inonu.edu.tr

Matbaa Teknolojileri

Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Ankara Ticaret Odası Meclis Salonu'nda, 1. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu'nu, 29-30 Eylül'de, düzenleyecek. Fakülte ayrıca, 1. Uluslararası Yerel Yönetimler Üniversite ve Sanayi İşbirliği Sempozyumu'nu, 23-24 Ekim tarihleri arasında, üniversitenin Gölbaşı Sosyal Tesisleri'nde gerçekleştirecek.

İlgilenenler için: Ayhan Yiğiter GÜ Teknik Eğ. Fak., 06500 Ankara
Tel : (312) 213 15 84 - 212 68 20/2008 - Faks: (312) 212 00 59
Web : www.ulyusis.gazi.edu.tr e-posta : ulyusis@gazi.edu.tr

Seminer Programı

DPT Mühendislikte İleri Teknolojiler yüksek lisans ve doktora programı kapsamında, İTÜ Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü seminerler düzenliyor. Prof. Dr. K. Eriksson, 7-11 Nisan tarihleri arasında, ağaç biyoteknolojisi, kağıt ve kağıt hamuru biyoteknolojisi ve tarımda biyoteknoloji; Prof. Dr. T. Keshavarz, 18-25 Nisan tarihleri arasında, fermentasyon biyoteknolojisi konularında sunumları olacak.

İlgilenenler için: İTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Maslak, 34469 İstanbul
Tel: (212) 285 3301 Faks: (212) 285 6386
Web: http://www.bio.itu.edu.tr/

Tehlike Kapımızda mı?

Ankara Ticaret Odası ve Biyologlar Derneği ortaklığıyla, 21 Şubat 2003 tarihinde, "Biyolojik-Kimyasal Silahlar ve Korunma Yöntemleri" başlıklı bir panel düzenlendi. Ankara Ticaret Odası'nda yapılan ve 3 oturumdan oluşan panel, uzman biyolog Mustafa Koçkaya tarafından hazırlanan bir saydam gösterisiyle başladı. Panele katılan uzmanlar, aylardır gündemde yer alan kimyasal ve biyolojik silahlar konusunda verdikleri ayrıntılı bilgilerle, toplumu bu konularda bilinçlendirmeye yönelik önemli bir görevi yerine getirdiler. Resimler ve şemalarla zenginleştirilmiş sunumlarda, NBC (nükleer, biyolojik ve kimyasal) silahları ve korunma yöntemleri hakkındaki gerçekler ortaya koyuldu.



Ankara Ticaret Odası yönetim kurulu başkanı Sinan Aygün, yaptığı açılış konuşmasında, panelin amacı, kitle imha silahlarının ciddiyeti, Türkiye'nin sahip olduğu teknolojiler ve eksikler, dünyada mevcut bulunan tehditler ve bunlara karşı yapılması gereken çalışmalara değindi. Biyologlar Derneği genel başkanı ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Ali Demirsoy'un, mitolojik anlatımlara konu olan ve insanlık tarihine damgasını vuran yıkımlardan söz ederek başladığı açılış konuşmasındaysa, biyologlara, kimyagerlere ve diğer akademisyenlere yöneltilen konuyla ilgili sorular gündeme getirildi.

Prof. Dr. Ali Demirsoy'un başkanlığında yürütülen panelde, Milli Savunma Bakanlığı Müsteşarı Prof. Dr. Ali Ercan, 1. Dünya Savaşında ilk kez ortaya çıkmalarından bu yana, kimyasal silahların dünya ülkelerindeki durumu, silahlanmanın tarihsel gelişimi, kimyasal ve biyolojik silahların kullanımına ilişkin protokoller ve bu protokollere henüz taraf olmayan ülkeler, NBC silahlarının genel tanımları, üretimleri ve silah haline getirilme aşamaları hakkında detaylı bilgiler verdi. Farklı amaçlarla üretilen virüslerin ne şekilde biyolojik silahlar olarak kullanılabileceği, etkileri, üretim aşamaları ve maliyetleri konularına da değinen Ercan, NBC silahlarına karşı lojistik birimlerde alınması gereken önlemler ve Savunma Sanayi Müsteşarlığı'nın bu konuda yaptığı çalışmalardan bahsetti ve TUBITAK'la ortaklaşa yürütülen ve son aşamasına gelmiş olan NBC koruyucu elbisesi tasarımı araştırma geliştirme projesini de kısaca tanıttı.

Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. Nazif Kolankaya, şarbon başta olmak üzere, biyolojik silahlarda kullanılan ve vücutta oldukça zor tespit edilen virüslerin mikroskobik görüntüleriyle, tarih boyunca savaşlarda biyolojik silahların ve patojen (hastalık yapıcı) mikroorganizmaların kullanımına ilişkin örnekler verdi. Biyolojik silahların kullanımına ilişkin protokollere değinen Kolankaya, günümüz teknolojisinin bu üretimlerde hangi aşamalarda ne rolü olduğu, biyolojik silahların izlenmesi ve bu silahlara karşı kullanılabilecek koruyucu elbiseler ve detektörler (tespit ediciler) konularında da bilgiler aktardı.

ODTÜ Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. Gürdal Alaeddinoğlu, 1975 yılında yürürlüğe giren, 6 Ağustos 1976 tarihinde de Türkiye'nin taraf olarak katıldığı Biyolojik Silahlar Konvansiyonu'nun maddelerine değindi. Biyolojik silahlarda kullanılmak üzere seçilen mikroorganizmaların özellikleri, ait oldukları risk grupları ve biyoteknolojinin bu silahların üretiminde oynadığı roller hakkında bilgi verdi. ODTÜ Kimya Bölümü'nden Prof Dr. Ali Usanmaz da, kimyasal silahların üretimleri, taşınma teknolojileri ve özellikle Orta Doğu ülkelerinde tarih boyunca kullanımları hakkında bilgiler verdi. Silah olarak kullanılan kimyasalların ne şekilde elde edildiklerine, etki gruplarına göre taşıdıkları özelliklere ve etkinlik sürelerine de değinen Usanmaz, iklim koşullarının, kimyasal silahların etkinliğini nasıl ve ne derece değiştirebildiğine ilişkin örnekler sundu.

Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden Prof. Dr. Filiz Hıncal, kimyasal savaş ajanlarının neler oldukları, kimyasal özellikleri, ne şekilde kullanıldıkları ve menzilleri üzerinde durdu. Kimyasal terör konusuna da değinen Hıncal, savaş ve terörizm dışında da bu kimyasal ajanlara maruz kalınan endüstriyel kazalar ve yanlış yok etme yöntemleri hakkında da bilgi verdi. Hıncal, tanı yöntemleri ve metabolizmada görülen belirtilerle, biyolojik savaşta öncelik verilmesi gereken önlemler, yapılması gereken hazırlıklar ve korunma yöntemleri hakkında önemli noktalara dikkat çekti.

Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü'nden Mikrobiyolog doktor Erkan Özcengiz, biyolojik silahlara karşı üretilen ya da üretilmesi gereken aşılar ve özellikle çiçek ve şarbon virüsleri üzerinde durdu. Panel, tüm konuşmacı ve davetlilerin katıldığı tartışmayla son buldu.

Deniz Candaş

Güvenlik Donanımları

İşçi Sağlığı Teçhizatı Sanayi ve Ticaret Ltd. Şirketi, iş güvenliğine ve işçi sağlığına yönelik malzemelerin ithalat, ihracat ve satımını yapıyor. Merkezi Ankara'da bulunan şirket, temsilciliklerini yürüttüğü yurt dışı firmalardan, çeşitli güvenlik malzemeleri ithal ediyor. Ankara Ticaret Odası'nda yapılan panelde kurdukları standlarında, İST genel müdürü Serdar Türkuçar, ürünleri hakkındaki sorularımızı yanıtladı.



Firmanızın ürettiği güvenlik malzemeleri de bulunuyor mu?

Son zamanlarda gündemde yer alan savaş gazlarıyla ilgili çalışmalarımız var. Kendimizin ürettiği güvenlik donanımları arasında, endüstriyel amaçlı gaz maskeleri ve TSE belgeli gaz filtrelerini sayabilirim. Gaz filtrelerini yaparken, uluslararası firmalardan ithal ettiğimiz, testlerden geçirilmiş ve onay belgesi almış aktif kömürleri kullanıyoruz.

Peki ya koruyucu elbiseler?

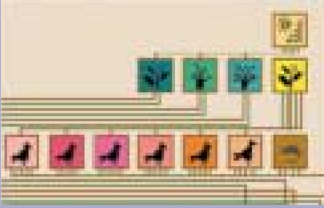
Bunları sıklıkla ABD'den ithal ediyoruz, bu konuda kendi üretimimiz bulunmuyor. Bu elbiseler, vücudu bütünüyle koruyor. Savaş gazlarına karşı koruyuculukları da test edilerek çizelgelerle gösterilmiş durumda. Üç farklı kumaş maddesinden üretilen bu elbiseler, 2 ana sınıfa ayrılıyor. A tipi olarak bilinenler, dış ortamdan sizi tam olarak yalıtıyor, gaz sızdırmıyor ve 12 saate kadar tam güvenlik sağlıyor. Bu tip elbiselerin içinde, ayrıca, tüplü hava maskeleri kullanılıyor. Bu elbise giyildiğinde, kendinizi dış atmosferden yalıttığınız için, tüp içindeki havayı soluyup dışarı bırakmanız gerekiyor. Elbisede ayrıca, soluduğunuz havayı dışarıya verebilmenizi sağlayan, bunu yaparken de dışarıdan içeriye gaz girişini önleyen, kontrollü kapakçıklar bulunuyor. Ortalama bir insana 1 saat yetecek kadar basınçlı hava bulunduran bu özel hava tüpleri, atmosferdeki kirlilik çok yoğun olduğunda ya da oksijen oranı yaşamı tehlikeye sokacak kadar düşük olduğunda kullanılabiliyor. Tüp içerisindeki basınç belirli bir seviyenin altına indiğinde, içerideki havanın bittiğini haber veren bir uyarı sinyal sistemi devreye giriyor.

Elbiseyi çıkarma zamanı geldiğinde ne yapmak gerekiyor?

Elbiseye kimyasal madde bulaşmışsa, elbiseyi çıkarmadan önce bunu mutlaka temizlemek gerekiyor. Ancak, öncelikle bir kimyasal kirliliğin olup olmadığını anlamak için, kimyasal madde tespit edicileri kullanabiliriz. Gaz ölçüm aletlerimize ek olarak, 4 farklı tespit (dedektör) sistemimiz bulunuyor. Bunlar, farklı kimyasal gruplarına ve farklı ortamlara (hava, su, toprak) özgül. Bu ortamlara ait örnek alındıktan sonra, sonuçlar, test setlerindeki renklerle karşılaştırılıyor. Sonucun bu renklerle uyum derecesine göre de, ortamdaki kimyasal maddelerin özellikleri ve tehlike seviyeleri ortaya çıkıyor.

Elektronik Ekoloji!

Ekoloji, öneminin bilincine giderek daha çok vardığımız bir bilim dalı. İnsan eliyle ya da doğal süreçlerle ortaya çıkan bir etkinin zincirleme biçimde canlı türlerine ve çevreye yansıdığını görmek, yaşamı destekleyen bildiğimiz tek gezegen olan Dünyamızın nasıl hassas bir denge üzerinde durduğunu kavramamıza yardımcı oluyor. Ne var ki, ekolojik süreçler, büyük alanlarda ve uzun sürelerde kendilerini belli ediyor. Dolayısıyla bilimsel verileri ya da derslerde öğrendiklerimizi zihnimizde canlandırmak kolay olmuyor. Bu site, işte bu ihtiyaca yanıt veriyor. Kuralları anlaşılır biçimde açıklanmış eğlenceli oyunlarla. Örneğin bir kent yönetiminin başına geçip, beton blokların çevredeki doğayı yutmasını önlemeye çalışıyor, avcı-av populasyonlarının değerleriyle oynayarak çevre üzerindeki etkiyi izleyebiliyor, kirliğin nehir havzalarında yayılmasını görebiliyorsunuz. Sorunsa belli: Bu sayfalarda tanıtılan sitelerin hemen tümü gibi İngilizce olması. Artık bu durumda görev, siteyi Türkçeleştirecek ya da benzer oyunlar üretecek ekoloji hoca ve öğrencilerine düşüyor.





www.gingerbooth.com/courseware

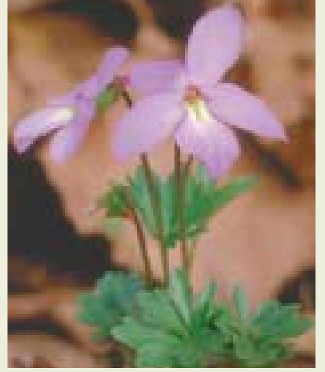
Botanik Cennetleri



Tabii ki, Pasifik adaları. Yaklaşık 1300 tür bitkinin görüntülerini içeren bu iki siteden birincisi Hawaii adalarındaki çiçek ve ağaçları, ikincisiyse, Güney Pasifik'teki Marques Adaları'ndakileri gösteriyor. Küçük resimlerin üzerine tıklayarak büyük görüntülerine ve türlerle ilgili kısa açıklamalara erişebiliyorsunuz.

rathbun.si.edu/botany/pacificislandbiodiversity/hawaiianflora/index.htm
rathbun.si.edu/botany/pacificislandbiodiversity/marquesasflora /index.htm





Fosil Tanıma Rehberi



Bahçenizi kazarken çıkan bir taş ortasından yarılıveriyor. Bakıyorsunuz yüzeylerden birinde bir yaprak fosili. Aslında size çok şey söylüyor. Örneğin, büyüklüğü, eski iklimler; üzerlerindeki diş izleri, eski çağlardaki hayvanların beslenme alışkanlıkları hakkında bilgi veriyor. California Üniversitesi Paleontoloji Müzesi, sizlere bu fosilleri tanımanız için bir model oluşturmuş. Günümüz bitki türlerinden şimdilik 400 tanesinin yaprakları kimyasal yöntemlerle soldurulmuş, daha sonra boya aşılanarak damarlarının ortaya çıkması sağlanmış. Eğer taşınızdaki fosili hiçbirine benzetemediyseniz, tasalanmayın. Yıl ortasında siteye 1700 tür yaprak daha eklenecek.

www.ucpm.berkeley.edu/collections/plants/clearedleaf.html

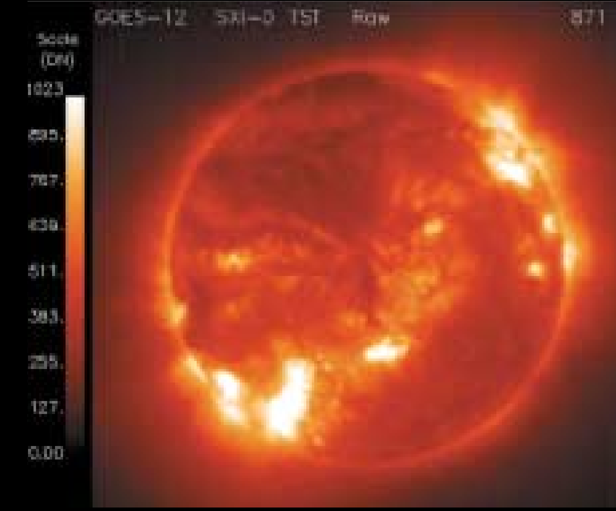
Sanal Aktar



Şimdi kanıksadığımız baharat türleri, bir zamanlar altın değerindeydi. Ünlü İpek Yolu'yla Batı'ya giden baharat öylesine az miktar ve yüksek değerdeydi ki, yaklaşık 500 yıl önce başlayan sömürgecilik hareketinde önemli rolü olduğu söylenebilir. Baharatın böylesine değerli olmasının nedeni, değişik tat ve kokularının ötesinde sağaltıcı (tedavi edici) özellikleri olduğu yolunda yaygın inanıştı. Örneğin, hem düşük etkide bir uyuşturucu madde, hem de acı biberin etkin maddesi olan kapsaisin içeren vanilyanın, isteriden tutun, ateş ve iktidarsızlığa kadar pekçok derdin devası olduğuna inanılırdı. *kakule* ise, temel yağların bir karışımını içerdiğinden hazmı kolaylaştıran, soğkalgınlığına iyi gelen ve bronşiti iyileştiren bir madde olarak tanınır Aslında en azından bazıları bakımından bu inanışlar fazla boş sayılamasa da, baharat türleri üzerinde yapılan kimya ve eczacılık deneyleri, bu geleneksel tedavi araçlarının ancak küçük bir bölümünün ünlerini hakettiğini ortaya koydu. California Üniversitesi (Los Angeles) Biyomedikal Kütüphanesi'nce oluşturulan bu sanal sergide, 29 çeşit baharatın tarihçesi, kimyası ve tıbbi kullanımı açıklanıyor.

unitproj.library.ucla.edu/biomed/spice/index.cfm

Güneşim Bugün Nasıl?



Güneş tutulmaları dışında tepemizde parlayıp duran yıldızda ne olup bittiği aklımıza gelmez bile. Oysa, Güneş'in 5.600 derecelik yüzeyinde ve bir milyon derece sıcaklıktaki atmosferinde meydana gelen lekeler, parlamalar ya da kütle püskürmeleri, etkileri Dünyamızın manyetik alanınca perdelense de, yaşamımızı etkiliyor. Güç dağıtım şebekelerine, uydulara hatta kullandığımız elektronik eşyaya zarar verebiliyor. Eğer önceden önlem almayı seven kişilerdenseniz, ya da yalnızca Güneş'e biraz daha yakından bakmak istiyorsanız gözünüzü bu siteden ayırmayacaksınız. Çünkü GOES-12 uydusunun, özel kameralarıyla saptadığı ve öteki Güneş gözlemcisi uydularca saptanamayan "yumuşak" X-ışınları, yıldızımızın üzerindeki oluşumları noktasal olarak belirleyebiliyor. Sitenin özelliği, içerdiği bilgilerin ve görüntülerin her beş dakikada bir güncellenmesi.

www.sec.noaa.gov/sxi

Fal Borsası

Zengin olmak için geleceği görebilmek gerekiyor. Günümüzde borsa spekülasyonları, savaş beklentileri siyasi krizler, ekonominin sağlıklı işleyişi vb. gibi faktörler üzerine kurulu. Peki, Dünyamıza benzer yeni bir gezegenin keşfedilmesinin olası etkilerini düşündünüz mü? Ya da insan klonlarının ortaya çıkmaya başlamasının. Bu sanal borsada, paranızı bu gibi gelişmelere yatırıyor, hisselerinizi alıp satabiliyorsunuz. Tabii ki, kazancınız bankada artan hesabınız değil, artan bilgi ve oyundan aldığınız zevk.

www.ideosphere.com



Eski Denizlerde 20 000 Fersah

Yolculuğumuz, Jules Verne'in Nautilus'unun altında dolaştıklarından çok farklı denizlerde. 19. yüzyılda değil, günümüzden 400-350 milyon yıl öncesinde geçiyor. Devonyen diye adlandırılan bu jeolojik devir, omurgalıların evriminin hız kazandığı bir dönem. Denizlerin içi, tabanda sürünen trilobitlerden, altı metre boyundaki canavarlara kadar sayısız türle kaynıyor. Sitede karşınıza çıkan canlıların üzerine tıklayarak kendileriyle tanışıyorsunuz.

www.geocities.com/christiandarki/fish.htm

İdeal Maymun Evleri



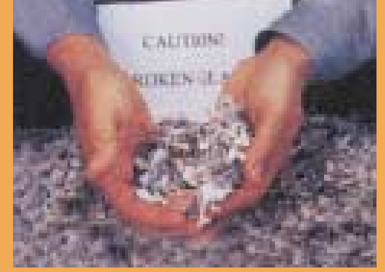
Tek başımıza bir odada yaşadığımızı düşünelim. Hatta öyle de düşünmeyelim; çünkü oda, insanların doğal bir ortamı da sayılabilir. En iyisi kendimizi müebbet hücre hapsine çarptırılmış bir tutuklu yerine koyalım. Delirmeden, ya da herhangi biçimde zihinsel yeteneklerimiz hasara uğramadan ne kadar dayanabiliriz? Şimdi, uçsuz bucaksız ormanlardan, dallarında sallandıkları görkemli ağaçlardan koparılıp içine ancak sığabildikleri laboratuvar ya da hayvanat bahçesi kafeslerine tıkılmış hayvanları düşünün. Üstelik bunların hayvanlar arasında en gelişkin zekaya sahip olan primatlar olduğunu. İşte bu site, Rhesus maymunlarından, insansımaymunlara kadar çeşitli türlerin tutsaklık yaşamlarını renklendirmek, olabildiğince kolaylaştırmak için yapılabilecekleri sergiliyor.

www.awionline.org/Lab_animals/biblio/enrich.htm
www.awionline.org/Lab_animals/biblio/refine.htm
www.biltek.tubitak.gov.tr/kulup/projeler/hayvanat_bahcesi/ihb.htm

Aslı Zülâl



Artıklardan Kapı Pencere



Kanada'daki Royal Group Technologies adlı yapı malzemeleri üreten firmanın yetkilileri, kent çöplüklerindeki plastik malzeme bakımından zengin atıkların çok değerli bir hammadde olduğunu belirtiyorlar. Kent çöplüklerinden toplanan atıkları, kalıp makineleri için hammadde olarak kullanıyorlar. Bunun için, önce çöpler küçük parçalara ayrılarak karıştırılıyor. Böylece plastik maddeler yığının her yanına eşit olarak dağılıyor. Bu karışım ısıtıldığında, plastik bağlayıcı olarak görev yapıyor; öteki maddeler de araları dolduruyor. Atıklardan elde edilen bu malzemeyle pencere profilleri ve duvar kaplamaları üretiliyor. Firma, bu yıl çöp alanlarından toplanacak 200.000 ton atık, yapı malzemeleri üretmede kullanmayı planlıyor.

http://www.royalgrouptech.com/

"Bebekölçer"

Bebek sıkıldığı için mi ağlıyor, karnı mı acıkmış, uykusu mu gelmiş, yoksa rahatsız mı? İspanya'daki Rosmari adlı firmanın piyasaya sürdüğü aygıt, bebeklerin ağlama seslerinin frekansını ve sıklığını ölçüyor, ruh hallerini ve gereksinimlerini belirliyor. WhyCry adlı ürün, mikrofon ve sayısal sinyal işleme teknolojilerini kullanıyor. Aygıtın, bebeklerin gereksinimlerini % 97-98 doğrulukla bildiği belirtiliyor.

http://www.whycry.com/



Geometri Ustası



Görünümleri irice bir bilgisayar faresini andıran bu robotlar, küçüklerin henüz okuma öğrenmeden bilgisayar programlamayı keşfetmelerini sağlayabilir. Curlboy adlı robotun düğmesine basıyor ve düz bir yüzeyin üzerinde sağa sola gezdiriyorsunuz. Aygıt, bütün hareketleri tam olarak kaydediyor; bırakılınca bu hareketleri yeniden canlandırıyor. Curlboy, küçük çocuklara geometrik düşünme yetisi kazandırmak amacıyla tasarlanmış. Örneğin, 90°'lik bir dizi dönüşün bir kare olabileceğini ya da kısa bir yayın bir daire ya da spiral olabileceğini. Phil Frei adlı tasarımcının geliştirdiği aygıtın görünümü çok basit. Parlak renkli plastik örtünün altında, birbirinden ayrı duran tekerleklere tutturulmuş birer motor var. Robot, saniyede 100 kez aygıtın konumunu kaydediyor. Bu yeni oyuncağın, iki yıl içinde piyasaya sürülmesi planlanıyor. Curlyboy ve buna benzer başka tasarımlar için aşağıdaki adrese bakılabilir:

http://tangible.media.mit.edu/projects/curlybot/curlybot.htm



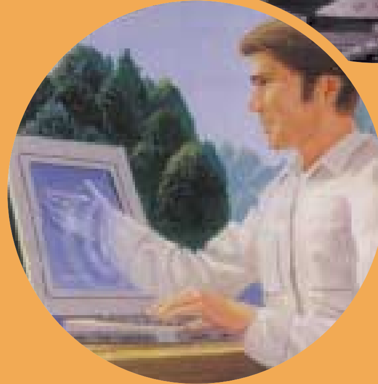
Roketli Robot

Günümüzde, hareketli robotların etkinlik süreleri, güç kaynağı olarak kullanılan pillerin kapasitesiyle sınırlı. Ancak, Vanderbilt Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı sayesinde herkül robotlar çok yakında kalkışa geçebilir. Araştırmacılar, roket gücüyle çalışan bir robot "kol" yapmışlar. Basit ve hafif bir tasarıma sahip araç, yakıt olarak yüksek basınçta depolanmış ve bir katalizörle karıştırılan sıvı hidrojen peroksit kullanıyor. Bu reaksiyon sırasında oksijen gazı ve buhar çıkıyor. Buhar, bir pistonu çeviriyor. Roketle itki sağlanan bu pistona asılı bir robot kol, 23 kilogram ağırlığında yükü kaldırma işini, üst üste, pille çalışan benzer robotlara göre beş kat daha uzun süre tekrarlayabiliyor. Araştırmacıların çalışmaları sonlandığında, roket güçlü robot, pille çalışan tasarımlara göre 10-40 kat daha fazla enerji depolayabilecek. Araştırmacılara göre bu, robot tasarım ve kullanımında büyük değişikliklere neden olabilir. Bu yeni teknolojinin, önümüzdeki üç yıl içinde kullanıma sürülebileceği düşünülüyor.

http://fourier.vuse.vanderbilt.edu/cim/projects/exoskeleton.htm



Denizaşırı El Sıkışma



Londra'daki University College'den (UCL) ve Massachusetts Teknoloji Üniversitesi'nden (MIT) araştırmacılar, dünyanın ilk uzaktan el sıkışma deneyini gerçekleştirdiler. Bunun için iki grubun birlikte geliştirdiği özel bir bilgisayar yazılımı ve "dokunma sinyalleri" gönderip alan "PHANToM" adlı bir aygıt kullanıldı. Deneyde, Atlas Okyanusu'nun iki ayrı yanından araştırmacılar, sanal ortamda bir küpü birlikte havaya kaldırdılar. Bu yeni teknolojinin en önemli kullanım alanlarından birinin, İnternet'te ameliyat yöntemleri öğretimi olacağı düşünülüyor.



Biçki Meraklıları İçin

ABD'deki Ridgid adlı firmanın ürünü bu biçki tezgahı, hem profesyonel, hem de amatör marangozlar için düşünülmüş. Aynı işi yapan başka modellere göre kullanımının daha kolay ve daha güvenli olduğu söyleniyor. 120 ya da 240 voltluk elektrik akımıyla çalışan indüksiyon motoru ve aktarma kayışı, hassas ölçümlü sabitleme çiti ve iki tekparça sürgü rayı var. Dökme demirden yapılma yatağın genişliğiyse 90 cm. Ürünün ABD'deki fiyatı 600 dolar.

http://www.ridgidwoodworking.com/



AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ
BİLİM ve TEKNİK

3.'buluş şenliği'ne hazır mıyız?

6-7 Haziran 2003

TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi, ülkemizdeki mucitleri desteklemek, onlara buluşlarını tanıtma fırsatı vermek amacıyla, Buluş Şenlikleri'nin üçüncüsünü 6-7 Haziran 2003 tarihlerinde düzenliyor.

Şenlik sırasında sergilenecek ürünler, Bilim ve Teknik dergisince oluşturulan bir jüri tarafından belirlenecek. Bu şenlik, geçen yıl da olduğu gibi, aynı zamanda bir yarışma niteliği taşıyacak. Şenliğe katılan buluşlardan jürinin belirleyeceği üç çalışmaya para ödülleri verilecek.

Birincilik ödülü: 1.500.000.000 TL
İkincilik ödülü: 1.000.000.000 TL
Üçüncülük ödülü: 750.000.000 TL

Katılımcılar, şenliğe temel ya da uygulamalı bilim dallarından birinin kapsamına giren buluşlarının çalışır durumdaki bir modelini ya da buluşlarını şekillerle anlatan bir poster hazırlayarak katılabilecekler. Sergilenecek maketlerin en, boy ve yüksekliğinin bir metreden büyük olmaması; posterlerin eninin 50 cm, yüksekliğinin 70 cm olması gerekiyor. Model ya da posterin yanında, her buluş için, buluşu açıklayan ve uzunluğu iki A4 sayfasını geçmeyen yazılı açıklama gönderilmesi gerekiyor.

Her buluşçu, şenliğe en fazla üç buluşla katılabilecek ve bir buluş en fazla üç kişi tarafından yapılabilecek. Şenliğe katılacak buluşların, üretiminden uygulamasına kadar, çevreye ve canlılara zarar verici özelliklerinin olmaması, silah niteliği taşımaması, patlayıcı ve zarar verici kimyasal maddeler, canlı hayvan, bitki ve çürüyüp bozulabilecek maddeler içermemesi gerekiyor. Bu tür buluşlar şenliğe kabul edilmeyecek.

Buluş şenliğine katılmak isteyen buluşçuların, buluşlarını en geç 9 Mayıs 2003 tarihinde elimizde olacak şekilde, başvuru formuyla birlikte adresimize teslim etmeleri gerekiyor.

Şenlikte verilecek para ödülünün yanında, başarılı bulunan buluşlar, Ağustos 2004'te Japonya'da yapılacak Japon Buluş ve Yenilikler Enstitüsü'nün düzenlediği sergiye katılma şansına sahip olacak.

3. Buluş Şenliği Başvuru Formu

Ad Soyadı : ....
Adres : ....
Telefon : ....
Faks : ....
e-posta : ....
Buluşun ne olduğu : ....
Açıklama (Buluşunuzu birkaç cümleyle anlatınız) :
....
....

Bilim ve Teknik Dergisi: Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere Ankara Tel: (0312) 427 06 25 - Faks: (0312) 427 66 77
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr - www.biltek.tubitak.gov.tr

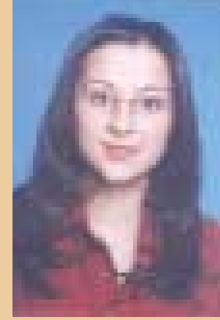


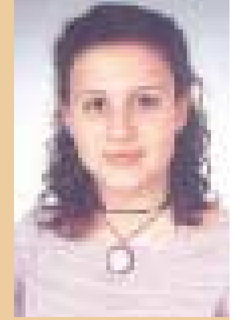
Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

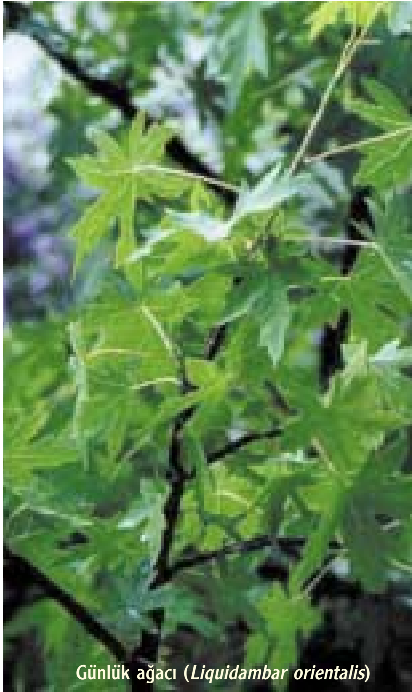
Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Ankara muhabirlerimizden Özgen Özcan ve Adile Özden Tatlı biyokriminal entomoloji konusunda hazırladıkları çalışmanın ardından, yine adli olayların aydınlatılmasında kullanılan, parmak izi kadar aydınlatıcı yeni bir yöntemi, biyokriminal palinoloji konusunu araştırdılar. Muhabirlerimiz, bu konuda çalışmalarını sürdüren HÜ Botanik Anabilimdalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Cahit Doğan ile bir söyleşi de yaptılar. Konuyla ilgili her türlü sorularınızı muhabirlerimizin e-posta (zden_zgen@yahoo.com) adreslerine yöneltebilirsiniz.





Biyokriminal Palinoloji



Günlük ağacı (*Liquidambar orientalis*)

Palinoloji temel olarak polen ve sporlarla uğraşan bir bilim dalı. Yunanca "palinein" sözcüğünden türetilmiş bu sözcük "toz yapmak, serpmek" anlamını taşıyor. Bu bilimin alt dallarından biri de, polen ve sporların davalarda delil olarak kullanılmasını sağlayan iatropalinoloji, yani biyokriminal palinoloji.

Biyokriminal palinolojinin adli olaylarda ne zaman kullanılmaya başlandığını kesin olarak söylemek zor; ilk uygulamaların 1950'li yıllara dayandığı söyleniyor. Ancak bu alanın gündeme gelmesi,1950'li yılların sonlarına doğru Avusturya'da yaşanan bir olayla gerçekleşiyor. Olay Tuna Nehri civarında kaybolan biriyle ilgiliydi. Polis, olaya karıştığı düşünülen kişiyi bazı delilleri kullanarak dolaylı yoldan saptamıştı, ancak zanlıyı suçlu olarak tanımlayacak kesin bir delile sahip değildi. Viyana Üniversitesi'nde çalışmakta olan Dr. Wilhelm Klaus zanlının ayakkabısından aldığı çamuru incelerken, çamurda 20 milyon yıl öncesine ait olan ve Tuna Vadisi'nin yalnızca bir bölgesinde bulunan polenler saptadı. Bu bilgi, polisin kaybolan kişinin cesedini bulmasını sağladı. Böylece olay yargıya intikal etti.

Biyokriminal palinolojiyle ilgili ilk resmi kayıtlaraysa, 1959'da görülen iki davada rastlanıyor. Davalardan biri İsveç'te, öteki Avusturya'da görülmüş. İsveç'te görülen davada polen, biyokriminal palinoloji kullanılarak mahkemeye ilk kez delil olarak sunulmuş. Dava mayıs ayında İsveç'in merkezinde öldürülen bir kadınla ilgiliydi. Mahkeme, kadının, bulunduğu yerde mi öldürülmüş, yoksa başka yerde öldürülüp bulunduğu yere mi taşınmış olduğunu tespit etmek için bir grup uzmandan, ölen kadının kıyafetlerindeki kirin incelenmesini istedi. İncelenen örnek içindeki polenlere o bölgede çok sık rastlanmadığından, kadının bulunduğu yerde öldürülmediği anlaşıldı. Daha sonra bu polenlerin ait olduğu bitkilerin, polenlerini mayıs ayından önce saldığı saptandı. Polis bu verilerden yola çıkarak cinayetin mayıs ayından önce işlenmiş olması gerektiğini mahkemeye delil olarak sundu.

Şimdilerdeyse, Yeni Zelanda başta olmak üzere ABD, Avusturya, İsviçre ve İsveç suç alanını belirlemede ve suçluların bulunmasında biyokriminal palinolojiyi kullanmakta.

Polenler...

Bitkiler alemi evrim sırasına göre en ilkelden en gelişmişe 14 bölüme (divisio) ayrılır. Bunlardan tohumlu bitkiler (Spermatophyta) bölümündekiler polen; bunun dışındakilerse spor üretir. Spor, ana bitkiden ayrılıp ona bağlı olmadan doğrudan doğruya gelişerek yeni bir birey meydana getirebilen eşeysiz üreme birimidir. Tohumlu bitkilerdeyse durum biraz farklıdır. Bunların üreme organı, yaprakların değişmesiyle oluşmuş kısa bir sürgün olan çiçektir.

1. Divisio: Cyanophyta (mavi-yeşil algler)
2. Divisio:Chlorophyta (yeşil algler)
3. Divisio: Xantophyta
4. Divisio:Chrysophyta (altın sarısı algler)
5. Divisio: Basillariophyta
6. Divisio: Phyrrophyta (ateş rengi algler)
7. Divisio: Cryptophyta
8. Divisio: Euglenophyta
9. Divisio: Phaeophyta (esmer algler)
10. Divisio: Rhodophyta (kırmızı algler)
11. Divisio: Mycophyta (mantarlar)
12. Divisio: Bryophyta (karayosunları)
13. Divisio: Pteridophyta (eğreltiotları)
14. Divisio: Spermatophyta (tohumlu bitkiler) a) Gymnosperm b) Angiosperm Dikotiller (çift çenekliler) Monokotiller (tek çenekliler)

Canlıların yaşamlarını sürdürmeleri için gerekli olan bitkiler alemi evrim sırasına göre en ilkelden en gelişmişe 14 bölüme (divisio) ayrılır.

Bir kapalı tohumlu bitki (Angiosperm) çiçeği dıştan içe doğru; çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ, dişi organ olmak üzere dört bölümden oluşur. Dişi organ stigma, stilus ve ovaryumdan; erkek organ anter ve filamentten oluşur. Polen keselerini içeren anter, filamentin ucundaki başçık denen şişkin kısımdır. Bu keselerde, polenleri oluşturan polen ana hücreleri vardır.

Polenlerin havada canlı kalma süresi en fazla 1-2 gündür. Canlılığını kaybeden polenler yer çekimi etkisiyle yere düşerler. Fakat polenlerin en dış kısmındaki çok sağlam ekzin tabakasının yapısı, çok kuvvetli asitlerde, hatta 450 °C sıcaklıkta bile bozulmaz.

Polenin ekzin tabakası üzerinde çeşitli şekillerde çıkıntılar olabilir. Bu şekillere polenlerin "ornemantasyonu" ya da "yüzey süsleri" adı verilir. Tetrat, tek bir polen ana hücresinden oluşan dört polenin oluşturduğu bir gruptur. Tetrat evresi, özellikle sporların şekli üzerinde önemli rol oynar.

Polenlerin ve sporların tanımlanmasında ilk ele alınacak özellik, apertürlerdir. Apetür, açıklık anlamına gelir. Görevi polen tüpünün çıkmasını kolaylaştırmaktır. Bu yapı, polenlerin ait olduğu bitkilerin belirlenmesini sağladığı için biyokriminal palinoloji açısından çok önemlidir. Ek olarak polen şekilleri ve bunların tanımlanmasında, sınıflandırılmalarında kullanılır.

Polenlerle Suçluları Yakalama

Polenlerin yere düşme hızı biyokriminal palinolojide kullanılan verilerden biridir. Bazı polenler hafiftir ve çok yavaş düşerler. Bazılarıysa daha ağırdır ve daha hızlı düşerler. Ağır polenler adli araştırmalarda olay yerini aydınlatmak için daha yararlı olabilir. Çünkü; ağır polenlerin yere düşmesi kolaydır ve rüzgârla sürüklenme olasılığı daha azdır.

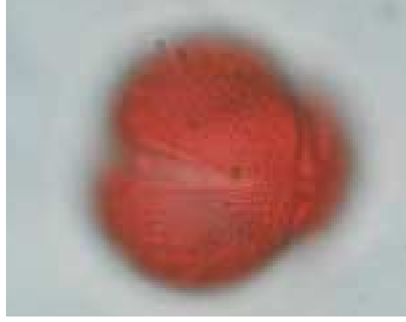
Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,



Kenevir (*Cannabis spp.*) poleni
Bir adam yüksek miktarda marijuanayla (*Cannabis* bitkisinden elde edilen, halisünasyon görmeye neden olan bir çeşit uyuşturucu) yakalanır, fakat nasıl ya da nereden bulduğunu söylemeyi reddeder. Polis marijuananın yurt dışından mı sokulduğunu bulmak ister. Bu organize bir suçun varlığına işaret edecektir. Polen analizlerinde, şüphelinin bulunduğu yerin özellikleri tespit edilir ve marijuananın büyük olasılıkla ülke içinde yetiştirildiği belirlenir.

Bitkilerin çiçeklenme dönemleri de biyokriminal palinoloji için ipucu olabilecek bir bilgidir. Çünkü bütün bitkiler aynı dönemde çiçeklenmezler. Bu dönem bitkinin bulunduğu fitocoğrafik bölgeye, bitkinin bulunduğu yerin deniz seviyesinden yüksekliğine, güneş alma süresine, atmosferdeki nem ve yağış miktarına bağlı olarak değişir. Örneğin, aynı türe ait bir bitki deniz seviyesinde daha erken çiçeklenirken, yükseklere çıkıldıkça çiçeklenme dönemi daha geç tarihlerde olmaktadır.

Biyokriminal palinolojide delil olabilecek bir başka veri, bitkilerin polen ve sporlarını nasıl dağıttıkları, bunun yanında bu polen ve sporların atmosferde bulunma oranlarıdır. Yavaş dağılan spor ve polen çeşitleri belli bir bölgeye aitse, o spor ve polenin hangi bitkiye ait olduğu ve bu bitkinin nerede yayılış gösterdiği belirlenebilir. Bu belirleme de biyokriminal palinologlarca yapılır. Bir palinolog, bir coğrafi bölgeye özdeş polenle adli örnek arasındaki bağlantıyı rahatlıkla kurabilir. Bitkiler tarafından üretilen polenin sayısı türden türe büyük değişiklik gösterir. Bazı bitkiler monoik (tek evcikli, erkek ve dişi organ aynı bitki üzerinde), bazı bitkiler dioik (iki evcikli, erkek ve dişi organ farklı bitki üzerinde) olabilirler. Örneğin; hint keneviri, kenevir, kendir gibi adlarla bilinen *Cannabis* bitkisi erkek ve dişi olmak üzere iki bireye sahiptir. Yalnızca erkek olan bitkiler polen üretirler. Kenevirin yetiştirilmesi, hasadı ve paketlenmesi genellikle açıkta yapılır. Bu da çevreye bol miktarda kenevir poleni yayılmasına neden olur. Fakat yasadışı ekim yapılan yerlerde erkek bireyler, polen ve üremeye gereksinim duyulmadığı için biçilir. Bu durumda çok az kenevir poleni meydana gelir. Bu polen mahkemelerde somut delil olarak sunulabilir. Oysa, tamamen suya batık yaşayan kapalı tohumlu bitkilerin polenleri, sudan çıktıktan sonra çabuk oksitlendikleri ve deforme oldukları için biyokriminal palinolojik çalışmalarda çok kullanılamaz ve dolayısıyla delil olarak sunulamaz. Biyokriminal palinolojide fazla önemli olmayan bir başka bitki grubu, otogamlardır. Bu bitkiler kendi kendilerini döllerler ve bu nedenle döllenme şansları çok yüksektir. Otogamlar çok az sayıda polen üretirler.



Akçaağaç poleni (*Acer spp.*): 1960 ve 1970'lerde, bazı davalarda, İsviçreli Palinolog Dr. Max Frei, polenleri adli delil olarak, cinayet yerini ya da şüpheliyi tespit için kullandı. Bir davada şüpheli, tabancasının cinayette kullanılmasının olanaksız olduğunu, çünkü tabancasını, sakladığı kutudan aylardır çıkarmadığını iddia etti. Dr. Frei şüphelinin tabancasında yaptığı polen analizleri sonucunda, şüphelinin yalan söylediğini kanıtladı. Tabancada bulunan yağ içerisinde akçaağaç ve huş (*Betula)* bitkilerine ait polenlerin bulunması ve bu bitkilerin, polenlerini cinayetin işlendiği dönemde atmosfere salmış olması, Frei'nin kanıtı oldu.

Biyokriminal palinolojide zoogam bitkileri denilen daha büyük bir bitki grubunun döllenmesiyse, polenin dişi organa bazı tür böceklerle (karınca, arı vs) taşınmasına bağlıdır. Taşıyıcı bazen başka hayvanlar da olabilir (kuş, kertenkele, yarasa, küçük memeliler vs). Zoogam bitki polenlerinin biyokriminal çalışmalarda büyük değer taşımasının iki nedeni vardır. Birincisi; zoogam bitki grubuna ait polenlerin, en dayanıklı ekzin tabakasına sahip olmaları. Bu demektir ki, polen uzun süre yapısı bozulmadan korunabilir ve diğer yöntemlerle dağılan polenlere göre "yok olma" konusunda daha az hassastır. İkincisi; bu bitkilerin poleninin az miktarda üretilmesidir. Bu bir dezavantajmış gibi görünse de, atmosferde yoğun bulunmayan bu polenin adli örneğe bulaşmış olduğu yer, kolaylıkla tespit edilebilir.



Sarı çam (*Pinus sylvestris*) poleni: New York'da 500 gr'lık kokain ele geçirildi. Kokain, nereden ve nasıl geldiği konusunda bir ipucu çıkar umuduyla analize gönderildi. Örnekte üç değişik tür polen tespit edildi. Birinci gruptaki polenler genelde Bolivya ve Kolombiya'da yetişen tropikal bitkilere aitti. Bu polen taneleri şüphesiz koka yapraklarının toplandığı sırada kokaine karışmıştı. İkinci grup polenler çam ve köknar (*Abies*) bitkilerine aitti. Bu iki ağaç, Kuzey Amerika'nın yalnızca birkaç bölgesinde bir arada yetişir. Bu da, Amerika'ya geldikten sonra, kokainin; Kuzey Michigan, Wisconsin, Kuzey New York'un Kanada sınırı, New Hampshire ya da Maine'in dağlık kesimlerinde kesilmiş ve paketlenmiş olduğunu gösteriyor. Üçüncü grup polense genelde New York City ve Manhattan Adası'nda bulunan tohumlu bitkilere aitti. Sonuç olarak polen analizleri göstermiştir ki kokain Güney Amerika kökenli; ancak Kuzey Amerika'da bir yerde işlendi sonra da New York'a gönderilip, kesildikten sonra dağıtıldı.



Atkestanesi (*Aesculus hipocastanum)* poleni üzerinde ekzin tabakası görülebilir. Bitkinin polenleri ağır olduğundan fazla dağılım gösteremez, bu özelliğiyle bulunduğu ortamda atkestaneleri hep belirli bir alanda toplanır; dolayısıyla uzmanlar atkestanesi polenleri sayesinde adli vakanın olduğu alanı rahatlıkla tespit edebilirler.

Polenleri atmosferde yoğun miktarda bulunan bitkiler açık tohumluların (Gymnosperm) büyük bir kısmı, tek çenekli (monokotil) bitkiler ve spor üreten bazı bitkilerdir. Atmosferde yoğun bulunmalarının nedeni rüzgârla dağılış gösteriyor olmalarıdır. Bu durum bazı davalarda dezavantaj getirdiği gibi, bazı davalarda avantaj sağlayabilir.

İkinci zamanın (mezozoik) başlarında tropiklerde evrimleşmeye başlayan ve kutuplara doğru yayılan çiçekli bitkiler, bugün birbirinden belirgin bir biçimde ayrılabilen sekiz yatay kuşak oluşturur. Bitki örtüleri ayrıca denizden yükseklere gidildikçe de kuşaklanma gösterir; buna dikey kuşaklanma denir. Her iki tip kuşaklanma, az çok birbirine benzer özelliklerdeki bitki örtüleriyle kaplıdır. Bitkiler yeryüzünde her ne kadar böyle yatay ve dikey olarak değişik kuşaklara ayrılsalar da; bu kuşaklar çoğu yerde iç içedir. Bazen de bu kuşaklar düzenli değildir. Bu nedenle bitkiler yeryüzünde yatay ve dikey kuşaklar yanında, bu kuşakların iklimsel ve jeomorfolojik bakımdan önemli farklar gösteren kesimlerinde, hem içerdikleri türler hem de dış görünüşleri bakımından değişik örtüler oluşturur.

Değişik bitki örtüleri ve bunların içerdiği bitkiler, biyokriminal palinolojide olay yeri tespiti açısından önemlidir. Başka bir yaklaşımla bitkiler, alemden türe doğru sınıflandırıldığında her bir taksonomik birimin (alem, şube, sınıf, takım, aile, cins, tür) belirli bir alanda yaşadığını görürüz. Bu alana o taksonun "areali" denir. Areali geniş olan takson "kozmopolit"; areali dar olan takson "endemik" olarak adlandırılır. Türkiye'de bulunan bitkilerin %30'u endemiktir. Yani Türkiye içinde bulundukları habitat dışında başka bir yerde doğal olarak yetişmezler. Örneğin; ülkemizde yalnızca Muğla-Dalaman yöresinde yetişen günlük ağacı, sığala ağacı, sığla ağacı gibi adlarla bilinen *Liquidambar orientalis* endemik olarak bilinir. Habitatı sınırlı olan, yani yalnızca belirli alanlar içinde yetişen endemik bitkiler biyokriminal palinolojinin öncelikle başvuracağı kaynaklarıdır.

Toz, toprak ve çamur gibi örnekler adli vakalarda delil olarak kullanılır. Çünkü bu örnekler çok sayıda polen ve spor içerir. Kıyafetten, saçtan, ayakkabıdan ya da ulaşım aracından alınan toz örneği, kişi ve olay yeri arasındaki bağlantıyı bulmada yararlı olabilir. Örme giysi, yün battaniye, ip ve kürk, polen ve sporlar için kusursuz birer tuzak oluşturur.

Biyokriminal palinolojik araştırmalarda kullanılabilecek başka malzemeler ve yöntemler de var. Örneğin; ham petrol ve kömürün kökeni ve kaç yıllık olduğu, polen ve spor testiyle bulunabilir. Gemi yüklemesinde kullanılan bazı ambalajlar; örneğin kağıt şeritler, saman ve karton, polen araştırmala-

Cahit Doğan'la Biyokriminal Palinoloji Üzerine Bir Sohbet



BTK: Biyokriminal palinoloji çalışmaya ne zaman başladınız?

CD: 1984'te araştırma görevlisiyken palinoloji dersi almıştım. Bu dersi almamla palinolojinin alt dallarına başlayan merakım, emniyet teşkilatımızdan iki komiserin Discovery Kanalı'nda izlediği belgesel üzerine bize yönelttikleri sorular ve isteklerle daha da derinleşti. Konuyla ilgili birçok araştırmalar yaptık.

BTK: Biyokriminal palinoloji ve biyokriminal entomoloji için neler söyleyebilirsiniz?

CD: Bu iki bilim dalı da, suç ve suçluların bulunmasında klasik olarak kullanılan parmak izi yöntemi dışında farklı bir yöntemin olduğunu göstermesi açısından önemli. Ancak yeniliklerin kabul edilmesi polis teşkilatında biraz geç olmakta. Polenler, tıpkı insanların parmak izleri gibi, bitkiye özgüdür ve her bitkinin habitatı farklıdır. Bunun yanında endemik bitkilerin de olduğunu düşünürsek adli olayların aydınlatılmasında doğrudan ya da dolaylı olarak etkilidir. Örneğin topraktan, tozdan ya da kağıt üzerinden alınan örneklerle polen tespiti yapıldığında bulunan polenin Muğla-Dalaman yöresinde endemik, Günlük Ağacı'na ait olduğu anlaşıldığında, suçlunun aranmasında oradan başlanılacağı gibi suçun bu yörede işlenmiş olabileceği belirlenir.

BTK: Polis teşkilatının bu konuda talebi oldu mu, hiç çalışma yaptınız mı?

CD: 2001 Temmuzunda, SASEM'den (Suç Araştırma ve Soruşturma Eğitim Müdürlüğü) gelen talep üzerine konuyla ilgili ayrıntılı bilgi toplamaya, daha sonra da burada kurslar vermeye ve seminerler yapmaya başladık. Bu kurslara hakim ve savcılar da katılıyor.

BTK: Bu bilim dalı Türkiye'de ne zaman uygulamaya geçebilir? Teorik olarak bilgilerin tamamlandığı söylenebilir mi?

CD: Türkiye'de 9224 bitki türü var; bunların 3000' i endemik. Biz, Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı olarak bir polen preparat arşivi hazırladık. Bu arşivde 5000'e yakın bitkinin poleni bulunmakta. Yaklaşık 3000 tanesi daha hazırlandığında dijital kamera ile bilgisayarda arşiv oluşturarak, şu an emniyet teşkilatındaki parmak izi arşivine benzer bir anahtar yapılabilir. Emniyet teşkilatında bu yöntemle 1 saniyede 21 parmak izi karşılaştırılıyor. Aynı sistem polenler için de uygulanabilir. Bunun yanında familya ve cins düzeyinde polen tespiti kolaydır; ancak tür düzeyinde biraz zordur. Emniyet teşkilatında bu amaç için kurulmuş kriminal laboratuvarlar var, ancak eleman sıkıntısı yanında talep de şart. Emniyet teşkilatından talep geldiği takdirde hemen uygulanabilecek düzeyde bilgimiz mevcut.

BTK: Uzmanlardan söz ettiniz. Biyokriminal palinoloji alanında kimler çalışabilir?

CD: Biyologlar dışında kalan insanların pek yararlı olabileceğini sanmıyorum. Bu bilim dalı ekoloji, vejetasyon, flora, bitki ve polen hakkında bilgi, birikim ve bunların özümsenmiş olmasını gerektirdiğinden biyoloji bölümü mezunu insanların çalışmalarında yarar vardır.

BTK: Biyokriminal palinolojinin kullanıldığı ülkeler ve ne zaman bu bilim dalına başvurulduğu konusunda bilgi verir misiniz?

CD: Yeni Zelanda palinolojinin ilk ortaya çıktığı ülke. ABD, Avusturya, İsviçre ve İsveç'te kullanılıyor. ABD özellikle uyuşturucunun kaynağının tespitinde bu yönteme başvuruyor. Uyuşturucu ve organize suçlar bölümü, polen yardımıyla uyuşturucunun üretildiği yeri ve hangi ülkeler üzerinden geldiğini tespit etmeyi amaçlıyor. Bu amaçla palinoloji ile ilgili arşivi var. Eyaletlerdeki bitki türleri ve polenleri tespit edilmiş ve bu konuda dersler verilmekte.

rı için uygun yerlerdir. Çayın, kahve tohumunun, tütünün, şekerin ve diğer yiyecek türlerinin nereden geldiği de polen testleriyle bulunabilir.

Kuşkusuz örneklerin toplanması, korunması ve biyokriminal analiz için toplanan madde miktarı da biyokriminal palinolojide önemlidir.





Polenlerin Dilinden Kimler Anlar?

İdeal olarak polen örnekleri adli alanda bilgi sahibi olan bir uzman tarafından toplanmalıdır. Bu kişiler, örnekleri kirletmeden toplayabilir, muhafaza edebilir ve analiz süresinden geçirebilir. Doğru sonuç alabilmek için, örneğin nasıl ve nereden alındığının kaydını tutmanın yanı sıra, malzemenin doğal yollarla ya da kasıtlı olarak değişikliğe uğratılmaması için de korunması gereklidir. Ayrıca değişik tekniklerin uygulanabilmesi ve işler yolunda gitmediğinde (tüp kırılması, hazırlanmış preparatın kırılması vs.) ikinci bir test yapılabilmesi için toplanan madde miktarı, adli analizi yapacak uzman tarafından belirlenir.

Biyokriminal palinoloji çok az kişi tarafından bilinip, çok az emniyet birimi tarafından kullanılıyor. Birçok konuda ipucu olabilmesine rağmen, ülkelerin çoğunda kullanılmamakta ya da göz ardı ediliyor. Bunun nedenlerinden biri; bu yöntem kullanılmak istenildiğinde adli örnekleri incelemek isteyecek bir uzmanın bulunmasının zorluğu. Bunun yanı sıra, çoğu palinolog adli araştırmaları yapabilecek donanıma sahip değil. Preparat ve malzemelerin bozulmasını önleyecek laboratuvar olanakları, özel tipte aletler ve yüksek kalitede optik mikroskop, polen tiplerinin tam olarak belirlenebilmesi için gerekli. Ayrıca polen ve spor referans koleksiyonlarına da ulaşılabilmesi gerekiyor. Bunlar için gerekli sermayenin temini de bir başka sorun.

Ülkemizde Durum Ne?

Türkiye'de biyokriminal palinoloji konusunda yetişmiş uzmanlar var ve araştırmalar da yürütülmekte. Başta Hacettepe Üniversitesi olmak üzere, Ankara Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Uludağ Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi bu konuda çalışmalar yapan üniversitelerimiz. Ayrıca İstanbul ve Ankara başta olmak üzere pek çok ilimizde tam donanımlı biyokriminal laboratuvarlar da var. Ancak Türkiye'de bu bilim dalı henüz adli davalarda kullanılmıyor. Anlaşılacağı gibi, konu hakkında çalışabilecek uzman sıkıntısı yok, ama bu uzmanlardan yararlanma konusunda bir talep yok. Ancak bu durum yalnızca ülkemize özgü değil. Biraz önce de vurguladığımız gibi, biyokriminal palinoloji dünyanın birçok bölgesinde çok az kullanılmakta ve hâlâ birçok mahkemede delil olarak kabul edilmemekte. Ayrıca biyokriminal palinolojide kullanılan polen örneklerinin ne tür bilgi sağlayacağı konusunda da yanlış anlaşılmalar söz konusu. Polisler ve müfettişler adli örnekleri, bir şüphelinin suçunu kanıtlama aracı olarak görüyorlar. Oysa polenler gibi birçok adli veri, aslında şüphelinin suçunu kanıtlamaz. Örnekler, yalnızca müfettişlere doğru yönü gösterebilecek, şüpheli sayısını azaltabilecek, belki de başka bir kişiyi asıl şüpheli olarak belirleyebilecek araçlardır.

Sözün özü, ülkemizde ve dünyanın pek çok ülkesinde biyokriminal palinoloji henüz çocukluk dönemini yaşamakta. Adli araştırıcılar her gün birçok kabarık dosyayla karşılaşırlar ve olayı yorumlayabilmeleri için gerekli olan zamanları çok kısıtlı. Oysa suç hakkında yapılan bilimsel çalışmalar, can alıcı noktaya ulaşmayı çabuk sağlayabilir. Bu sağlamayı gerçekleştirecek bilim dallarından biri olan biyokriminal palinolojinin, gelecek on yıl içinde tüm dünyada çok önemli bir yere geleceğiyse uzmanların hep bir ağızdan belirttikleri bir öngörü.

Kaynaklar

www.crimeandclues.com/pollen.htm
www.gns.cri.nz/services/paleo/forensic.html
www.discover.com/feb_99/breakmurder.html
www.kv.geo.uu.se/pollen

BİSİKLETÇİLER HAZIRLANIN!..

TÜBİTAK BTD-HÜBİK

TÜRKİYE I. ULUSAL BİSİKLET RALLİSİ

Sıkı Durun! TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü ve H. Ü. Dağ Bisikleti Kulübü, Türkiye'nin ilk Ulusal Bisiklet Rallisini gerçekleştirecekler. Kapadokya'da yapılacak olan Ralli'nin ayrıntılı parkuru ve katılım koşulları Mayıs sayısında yer alacak. Destekleyecekler, katılacaklar ya da bilgi almak isteyenler, bizle aşağıdaki iletişim adreslerinden bağlantıya geçebilirler. Pedallarınızı hazırlayın!..

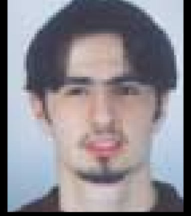
Gülgûn Akbaba — Bilim ve Teknik Kulübü Atatürk Bul. 221 Kavaklıdere- Ankara
Tel: (312) 468 53 00/1067 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

Murat Göçmez — e-posta: biologbiker@yahoo.com Tel: 0535 695 00 49

Meryem Daysalı — e-posta: mtrinitate@yahoo.com Tel: 0535 407 78 46



Geriye Sayım Başladı



Ankara muhabirimiz Engin Toktaş İzmir Fen Lisesi mezunu ve ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği 2. sınıf öğrencisi. Engin, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na bağlı Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü'nün (BİLTEN) geliştirdiği ilk Türk uydusu BİLSAT hakkında son bilgileri bizlere aktarıyor.

TÜBİTAK-BİLTEN tarafından hazırlanan ve ilk "Türk uydusu" olma özelliğine sahip olacak BİLSAT için artık geriye sayım başladı. Temmuz ayında Rusya'dan fırlatılması planlanan BİLSAT ile ülkemiz, uzay çalışmalarında son yıllardaki en önemli atılımını yapmış olacak. BİLSAT projesi konusunda bilgi ve görüşlerini aldığımız BİLTEN Uydu Teknolojileri Grubu Koordinatörü Uğur Murat Leloğlu şöyle diyor: "Türkiye bir dünya devleti olma iddiasındadır. Tabii bunun gerektirdiği teknolojik altyapıya da sahip olmak gerekir. Her ne kadar uydu teknolojilerinde Türkiye biraz geç kalmış olsa da BİLSAT projesiyle müthiş bir atılım yapmıştır. Küçük uydulara öncelik vererek Türkiye'nin arayı kapatması ve uzay kulübüne katılması artık mümkündür ve bu doğrultuda emin adımlarla ilerliyoruz."

1997'de Devlet Planlama Teşkilatı'ndan alınan bir izinle başlayan BİLSAT projesinde, bir ihale sürecinden sonra, İngiltere'nin SSTL firmasıyla birlikte çalışma kararı alındı. Projenin en önemli özelliği "anahtar teslimi" bir uydu siparişi projesi olmaması. Türkiye'den gönderilen 12 mühendis ve 4 teknisyen İngiltere'de uydunun modelleme ve yapım aşamalarına bizzat katılarak ülkemize teknoloji transferini sağlamış oldular. Ayrıca proje kapsamında Türkiye'de uydu üretilebilecek teknik altyapıya sahip bir laboratuvarın ve uyduları kontrol amaçlı bir yer istasyonunun kurulması da sağlandı.

Projenin en önemli kısmını tabii ki BİLSAT uydusu alıyor. 110 kg ağırlığındaki uydu, 686 km yükseklikte, Güneş'e eş zamanlı ve dairesel bir yörüngede dolanacak. Yaklaşık olarak 98 dakikada Dünya etrafında 1 tur atabilen BİLSAT, bu sayede Dünya üzerindeki herhangi bir yeri görüntüleyebilme yeteneğine sahip olacak ve 3 günde bir aynı bölgenin görüntüsünü alabilecek.

BİLSAT uydusu üzerinde 12 metre yer çözünürlüğünde pankromatik (siyah-beyaz) bir kamerayla, 26 metre yer çözünürlüğünde 4 bantlı (mavi-kırmızı-yeşil-yakın kızılötesi) bir kamera da dahil, çok çeşitli kameralar bulunuyor. Bu kameralardan elde edilen görüntüler aynı zamanda uluslararası bir girişim olan "Afet İzleme Takım Uyduları" (Disaster Monitoring Constellation) projesinde kullanılacak. İngiltere, Cezayir, Nijerya, Çin ve Tayland'ın da katıldığı projede uydular aynı yörüngeye farklı fazlarda yerleştirilecek ve böylece afet anında dünyanın herhangi bir yerini o gün içerisinde görüntüleme yeteneğine sahip olunacak. Ücretsiz dağıtılacak bu görüntülere İnternet üzerinden erişmek mümkün olacak.



BİLSAT uydusunun bilgisayarla çizilmiş iç donanım görüntüsü

Türkiye'nin ufkunu açacak olan BİLSAT projesinin diğer önemli kısmı da, uydunun alt sistemlerinden ikisinin Türkiye'de geliştiriliyor olması. Bunlardan birincisi ÇOBAN (Çok Bantlı Kamera) adı verilen 120 metre çözünürlükte 9 kanallı bir kamera. Diğeriyse JPEG 2000 algoritmasıyla gerçek zamanlı görüntü sıkıştıran, GEZGİN (Gerçek Zamanlı Görüntü İşleyen) isminde bir mikroişlemci kartı. Bu alt sistemler TÜBİTAK-BİLTEN'de yer alan son derece teknolojik 1000 sınıfı temiz oda laboratuvarlarında geliştiriliyor. Temiz odada, sıcaklık ve nemin yanında, uydu parçaları için yaşamsal önem taşıyan toz miktarı da ayarlanıyor.

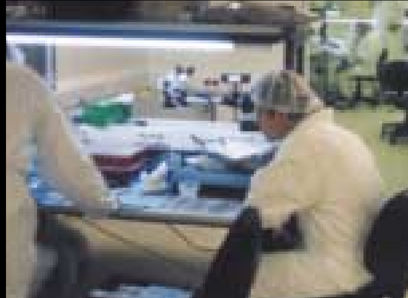
İleri, geri, sağa ve sola 30'ar derecelik dönme yeteneğine sahip olan BİLSAT uydusunun şu anki yetenekleriyle tahminen 5 yıl görev yapması planlanıyor. Bu süre sonunda uydu, mekanik parçalarının aşınması nedeniyle dönme yeteneğini kaybedecek ve yalnızca aşağıya, ayak ucu tabir edilen yöne bakarak, yaklaşık bir 10 yıl daha çalışacak. Bu 15 yıllık ömrüyse, Türk uzay tarihinin yalnızca bir başlangıcı olacak.

Bugüne kadar Türkiye, bir uydu yapıp kendi adına tescil ettirme gereği duymadığı için bazı uluslararası sözleşmelerde imzası bulunmuyor. Şu anda yürütülen çalışmalar sonucunda gerekli sözleşmeler imzalanma ve yasalar çıkarılma aşamasına geldi. Bu sayede Temmuz ayında fırlatılacak BİLSAT uydusu Türkiye adına tescil ettirilebilecek.

TÜBİTAK-BİLTEN, BİLSAT projesiyle elde ettiği teknolojik bilgi ve deneyim sayesinde şimdiden yeni projeler üzerinde çalışmaya başladı. Şu anda mikro uydu üretebilecek teknik düzeye ulaştığımızı söyleyen Leloğlu, yeni projeler hakkındaysa şöyle diyor: "Tabii ki bu aşamada kalmayacağız. BİLSAT'tan öğrendiğimiz bilgileri kullanarak ve giderek çıtayı yükselterek, daha yüksek teknolojilerde uydular üreteceğiz. Bunun için de gelecek projelerle ilgili çalışmalara başladık bile. Örneğin bunlardan bir tanesi Türk mühendislerce tasarlanan YAY (Yüksek Çözünürlüklü Alçak Yörünge) isimli yer gözlemleme uydu projesi olacak."

Başta TÜBİTAK-BİLTEN olmak üzere ASELSAN, TAI gibi kuruluşlar göz önüne alındığında Türkiye'nin uzay çalışmaları konusunda azımsanmayacak bir teknik beceri ve deneyime sahip olduğu kolayca görülebilir. İşte bu yüzden belki de Temmuz ayında BİLSAT'ın fırlatılması için start verilirken, aynı zamanda Türkiye'nin uzay atılımının da startı verilmiş olacak.





TÜBİTAK-Bilten binasında bulunan 1000 sınıfı temiz oda laboratuvarı

ŞU GARİP KUANTUM-1

Yirminci yüzyıl fiziğinin en temel iki paradigmasından biri olan kuantum mekaniği, günlük yaşamımızdaki deneyimlerimize, içinde yaşadığımız büyük ölçekli dünyaya uyum sağlamış duyularımıza, bunlarla yapılan gözlemlere ve bunların üzerine kurulan klasik fiziğe, hatta mantığa ters gelen önerileriyle, 100 yıl sonra bile insanları şaşırtmaya devam ediyor. Öte yandan atomaltı ölçekteki ilişkileri son derece başarılı bir biçimde açıklayan kuantum mekaniğinin bu garip kuralları, yaşadığımız "normal" dünyamızda karşılaştığımız darboğazları aşmak için beklenmedik bir araç olmaya aday.
Bilim ve Teknik Dergisi, bu diziyle kuantum dünyasının garipliklerine ve bunların yaşamımıza getirdiği ve getireceği açılımlara ışık tutmayı amaçlıyor.

KUANTUM BİLGİSAYAR

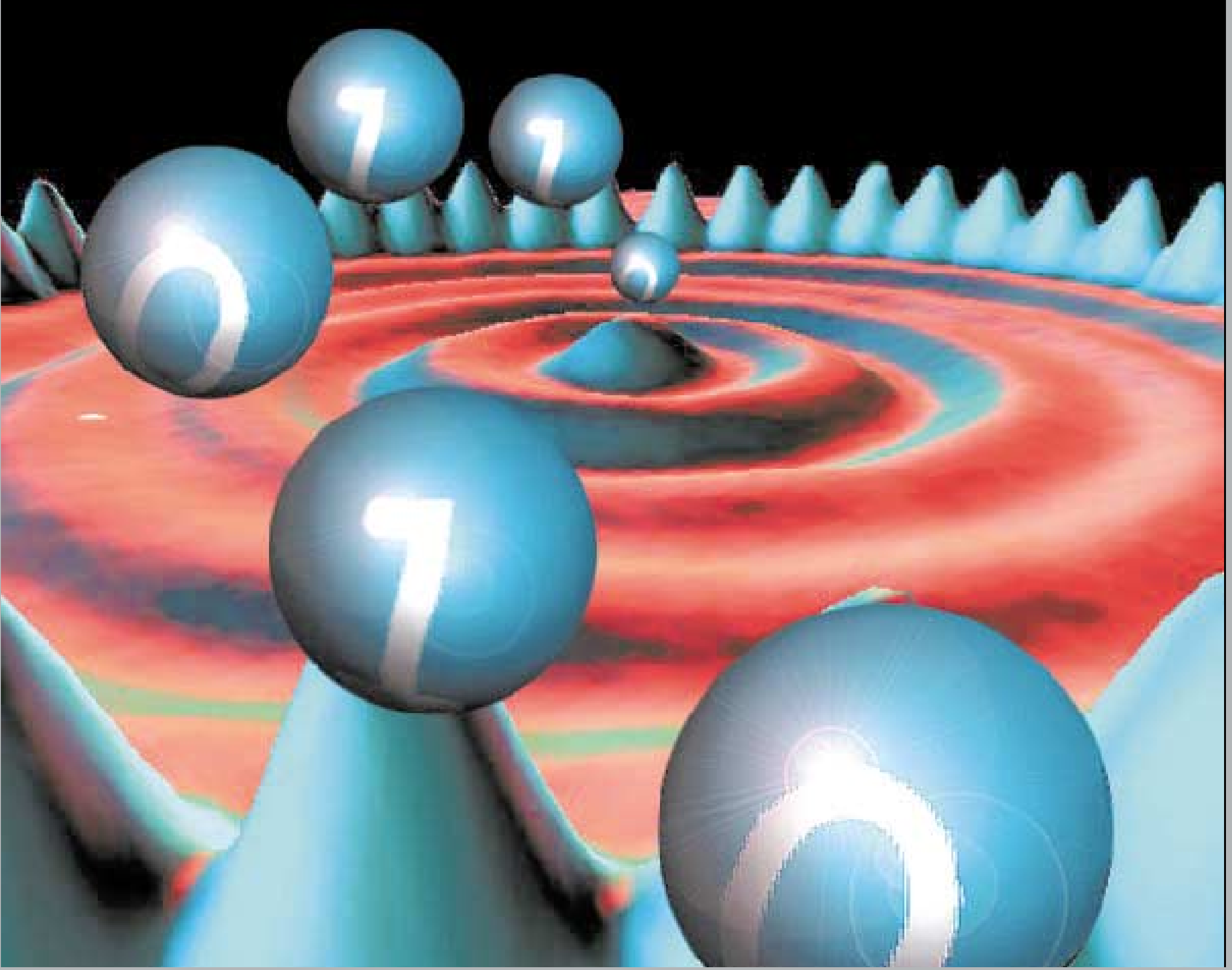
Bir teknolojik devrimin temelleri geçtiğimiz yirmi yıl içinde sessiz sakin bir şekilde atıldı. Henüz ortada çalışan bir modeli yok, yakın gelecekte de olacağı kuşkulu. Fakat, teknolojik gelişmenin hızı dikkate alındığında belki bir yirmi-otuz yıl sonra kuantum bilgisayarların piyasada satışa çıkacağından şüphe duymamak gerekir.

Kuantum bilgisayarlar, klasik akrabalarından farklı olarak, mikroskobik dünyaya hükmeden kuantum yasalarına dayalı olarak çalışacaklar. Son yıllarda yapılan kuramsal araştırmalar, çalışma mekanizmasındaki bu değişikliğin sonucunda kuantum bilgisayarların bir takım zor problemleri daha kolay çözebileceğini gösteriyor. Henüz hangi problemlerin çözülebileceği tam olarak bilinmiyor, ama bilinenler, bu bilgisayarların işlem gücü hakkında heyecanlanmamıza yetiyor.

Fakat bu, kuantum bilgisayarların piyasaya çıktığı gün, bugün kullandığımız klasik bilgisayarların çöpe atılmaya başlanacağı anlamına da gelmiyor. Kuantum bilgisayarlar çok farklı şekilde çalışıyor olacaklar. Örneğin, kelime işlemci programlarda sıklıkla kullandığımız "Kopyala-Yapıştır" fonksiyonunun bu bilgisayarlarda olmayacağını söylersek ne demek istediğimiz kısmen anlaşılabilir sanırım. Doğanın gizemli yasaları böyle bir fonksiyonun kuantum bilgisayarlarda kullanılmasına izin vermiyor. Kısaca söylemek gerekirse, bu bilgisayarları 'kuantum oyunlar' oynayıp, 'kuantum ödevler' hazırlanmak için kullanmayacaksınız.

Kuantum İletişim

"Peki bunlar ne işe yarayacak?" diye soruyorsunuzdur. "Hiç olmazsa İnternet'te bu bilgisayarlarla sörf edemez miyiz?" Bu son soruya kısmen olumlu cevap vermek mümkün: Kuantum yasalarının verdiği olanaklarla istediğiniz kişiyle gizli bir haberleşme yapabilir, üçüncü bir kişinin konuşmalarınızı dinlemesine kesin bir şekilde engel olabilirsiniz. Değişik bir kaç yöntemin geliştirildiği bu uygulama alanına "kuantum kriptografi" deniyor.



Kriptografi matematiğin, askeri kullanımları ağır basan çok eski bir alanı. Kuantum kriptografinin önemli deneylerinden birinin Beyaz Saray ile Pentagon arasında yapıldığını söylersek herhalde konunun önemi daha iyi anlaşılabilir. Fakat, kriptografinin geniş sivil uygulamaları da var. Örneğin, İnternet'te kredi kartıyla alış verişte kart numaranızın iletilmesi bu tip sivil uygulamalardan en çok bilineni. Özellikle son 30 yılda bu konuda önemli gelişmeler yaşandı.

Geliştirenlerin soyadıyla anılan Rivest, Shamir ve Adleman (RSA) şifreleme sistemi, sivil uygulamalar için kullanılan yöntemlerden biri. Şu anda İnternet'te sıkça kullanılan Pretty Good Privacy (PGP) paketi bu yönteme dayanıyor. Eğer birisiyle gizli bir haberleşme yapmak istiyorsanız, öncelikle kısa bir ön haberleşme yapıyorsunuz. Bu ön görüşmede kullanacağınız protokolü ve anahtarı belirledikten sonra mesajınızı RSA ile şifreleyerek gönderiyorsunuz. Doğal olarak, meraklı bir üçüncü kişi, ön görüşmenizi ve şifreli mesajınızı ele geçirebilir (kriptografinin en temel problemi: Mesaj yanlış ele geçebilir). Fakat meraklı, mesajınızın içeriğini öğrenmeye kalktığında karşısında çözülmesi oldukça zor bir matematik problemi bulacaktır: Büyük bir tam sayının çarpanlarına ayrılması.

Küçük bir sayının (örneğin 15) çarpanlarını bulmak çocuk oyuncağıdır. Fakat, problemi çözmek için kullandığınız yöntemi dikkatle analiz ettiğinizde, problemin zorluğunun katlanarak arttığını görebilirsiniz. Örneğin, bir milyona yakın 6 rakamlı bir sayının çarpanlarını bulmak istiyorsunuz diyelim. Çarpanlardan en azından birinin 3 rakamlı olması gerektiğinden yola çıkarak, 2'den 999'a kadar bütün sayıları (ya da asal sayıları) denemeniz gerekiyor. Kısacası 1000'e yakın bölme işlemi yapmayı göze almanız gerek. Eğer sayı bir trilyona yakın 12 rakamlı bir sayı ise, bu defa 2'den başlayarak yaklaşık bir milyona kadar sayıları denemeniz gerekiyor. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, problemde verdiğiniz sayının rakamlarını 6 artırdığınızda, yapmanız gereken işlem sayısının bin kat artması.

Şimdi de, iki tane 500 rakamlı asal sayının çarpımından elde edilen 1000 rakamlı bir sayının verildiğini, ve sizden bunun çarpanlarını bulmanızın istendiğini düşünün. Yukarıdaki yöntemle, yaklaşık 10500 tane sayıyı teker teker denememiz gerekiyor. İşinizin ne kadar zor olduğunu daha iyi anlatabilmek için, görünür evrendeki atom sayısının 1078 civarında olduğunu ekleyelim. Basit bir hesap yaparsanız, evrende bu problemi makul bir sürede çözme yeteneğine sahip paralel işlemcili bilgisayarı üretebilecek kadar bile madde olmadığını görürsünüz. Gerçi çarpanlara ayırma problemini çözen daha hızlı matematiksel yöntemler var, ama bunlardan en iyisiyle bile bugünkü teknoloji 250 rakamlı bir sayıda pes ediyor.

Bu problemin en önemli özelliği, tersinin, yani çarpma işleminin rahatlıkla yapılabilmesi. Kağıt üzerinde yapılamasa bile, iki tane 500 rakamlı sayının çarpımı herhangi bir bilgisayarla kısa sürede bulunabilir. İşte, RSA şifreleme sistemi gücünü bu problemin zorluğundan alıyor. Herhangi birisi rahatlıkla iki asal sayı bulup, meraklı dinleyiciye çözmesi imkansız bir problem sunabilir. Ne yazık ki, RSA'nın en temel zayıflığı da bu noktada yatıyor. Hiç kimse bu problemin gerçekten kolay bir çözümü olup olmadığını bilmiyor. Kim bilir, belki bir gün bir matematikçi oldukça hızlı bir çarpanlara ayırma yöntemi geliştirecek ve o güne kadar gönderilmiş tüm

RSA Nasıl Çalışır?

1979 yılında Ron Rivest, Adi Shamir ve Leonard Adleman'ın geliştirdiği şifreleme sistemi RSA, gücünü büyük sayıların çarpanlarına ayrılması problemindeki inanılmaz zorluktan alıyor. Sistemin temeli, ünlü matematikçi Euler'in modüler aritmetikte bulduğu çok eski bir bağlantıya dayanıyor.

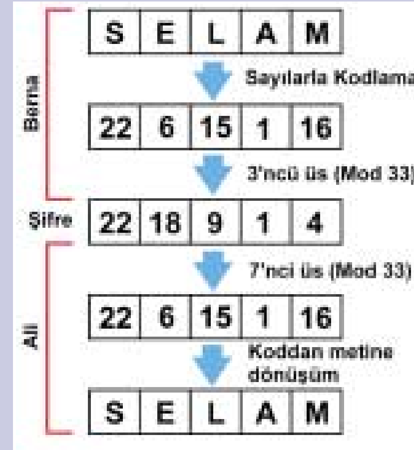
Euler, belli bir N sayısına göre modüler aritmetik yapıldığında, bu sayıyla ortak çarpanı olmayan başka bir sayının üslerinin birisinin 1 kalanını verdiğini biliyordu. Örneğin, N=14 durumunda, 3 sayısının üsleri 3, 9, 27, 81, 243, 729, 2187, ... şeklinde bir dizi oluşturur. Bu sayılar 14'e bölündüğünde sırasıyla 3, 9, 13, 11, 5, 1, 3, ... kalanlarını verir. Aynı şey 5 sayısıyla yapıldığında kalanlar 5, 11, 13, 9, 3, 1, 5, ... şeklinde başka bir dizi oluşturur. Her iki durumda sayının 6'ncı üssü 14'e bölündüğünde kalanın 1 olduğuna dikkat ediniz. Doğal olarak, 7'nci üs sayının kendisini veriyor. Euler, hangi üssün 1 kalanı verdiğini herhangi bir N sayısı için bulmuştu. Eğer N sayısının p ve q gibi iki asal çarpanı varsa, bu üs, m=(p-1)(q-1) şeklinde hesaplanıyor (N=14 için m=6). Olayın en güzel yönü, hangi sayıyı kullanırsanız kullanın, bir sonraki üssün sayının kendisini vermesi. Yani, N=14 durumunda, hangi sayıyla işlem yaparsanız yapın, 7'nci üs 14'e bölündüğünde aynı kalanı veriyor. Matematiksel olarak ifade etmek gerekirse, (Mod 14).

RSA sistemi bu güçlü matematiksel sonucu kullanıyor. Örneğin Ali'nin, Berna'yla gizli bir şekilde haberleşmek istediğini düşünelim. Öncelikle, iletilecek mesajın sayılarla kodlanması gerekiyor. A=1, B=2, ..., Z=29 gibi bir kodlama bu iş için yeterli olacaktır. Eğer, güzel yazım kurallarına dikkat ediyorsanız, küçük harfler, boşluklar, noktalama işaretleri için de uygun bir kod seçebilirsiniz. Bu kodlama sistemine göre, örneğin "SELAM" mesajı "22, 6, 15, 1, 16" şeklinde kodlanacaktır. Bundan sonraki iş, bu kodları matematiksel bir işlemden geçirerek şifreli mesajın kodlarını elde etmek olacaktır.

Bu amaçla Ali iki tane p ve q asal sayısı seçerek bunları çarpar. Örneğin, p=3 ve q=11 ise, çarpım N=33 olacaktır. Bundan sonra, m=(p-1)(q-1) sayısını hesaplayarak, m ile ortak çarpanı olmayan rasgele bir a sayısı seçer (örneğin a=3). En sonunda a ve N sayılarını Berna'ya ileterek "Mesajındaki her sayının a=3'üncü üssünü al ve bunların N=33 ile bölündüğünde verdikleri kalanı bana ilet" der. İşin en garip yanı, Ali'nin bu (a,N) sayı çiftini başkalarının da duyabileceği şekilde bildirebilmesi. Bu nedenle bu sayı çiftine 'açık anahtar' (Public Key) adı veriliyor. Eğer N sayısı yeterince büyükse, bu iki sayının bilinmesi şifreleme sistemi için bir sorun yaratmıyor. Buna karşın, Ali'nin çok gizli tuttuğu büyük sırrı olan (p,q) sayı çiftine de 'özel anahtar' (Private Key) deniyor. Sistemin en önemli özelliği, özel anahtardan yola çıkılarak açık anahtarın rahatlıkla hesaplanması, ama tersinin mümkün olmaması. Açık anahtarı bilen hiç kimse, Ali'nin gizli kalmasına özen gösterdiği kapalı anahtarı hesaplayamaz; tabii, eğer büyük sayıları çarpanlarına ayırmanın kolay bir yolunu bilmiyorsa.

Berna "SELAM" mesajını göndermek istiyorsa mesajındaki her sayının küpünü hesaplayarak [(Mod 33), (Mod 33), ...] şifreli mesajını "22, 18, 9, 1, 4" olarak oluşturur ve bunu Ali'ye gönderir. Ali, şifreli mesajı çözmek için, öncelikle Euler'in formülünden m=(p-1)(q-1)=20 sayısını hesaplar. Sonra da, a=3 ile çarpıldığında m=20 ile 1 kalanını veren bir b sayısı bulur. Burada, b=7 seçildiğinde, ab çarpımı 21 verdiği için işlem kolay. Büyük sayılarda da bu çok zor bir işlem değil. Ali'nin orijinal metni görmesi için yapması gereken tek şey, şifreli mesajdaki her sayının b=7'nci üssünü almak ve N=33'e göre kalanını bulmak.

Eğer Ali, Berna'ya bir mesaj göndermek istiyorsa, bu kez Berna kendine özgü yeni anahtarlar oluşturacak ve yeni açık anahtarı Ali'ye gönderecek. Ali de mesajını, Berna'nın açık anahtarıyla şifreleyip gönderecek. Kısacası, Ali'ye mesajlar Ali'nin sistemiyle; Berna'ya mesajlar Berna'nın sistemiyle hazırlanıp gönderiliyor.



Doğal olarak, bu haliyle sistem o kadar da güvenilir değil. Şifreli mesajda her harfin belli bir sayıyla değiştirildiği bu tip sistemlerde, basit bir istatistiksel analizle orijinal mesajı bulmak mümkün. Bunu engellemek için orijinal mesaj daha büyük sayılardan oluşturulmalı. Örneğin SELAM mesajını "22, 6, 15, 1, 16" şeklinde beş sayıyla kodlamak yerine, 2206150116 gibi tek bir sayıyla kodlamak güvenliği artıracaktır. Tabii, bu durumda modüler aritmetiğin yapıldığı N sayısının da mesajdan daha büyük seçilmesi gerekiyor.

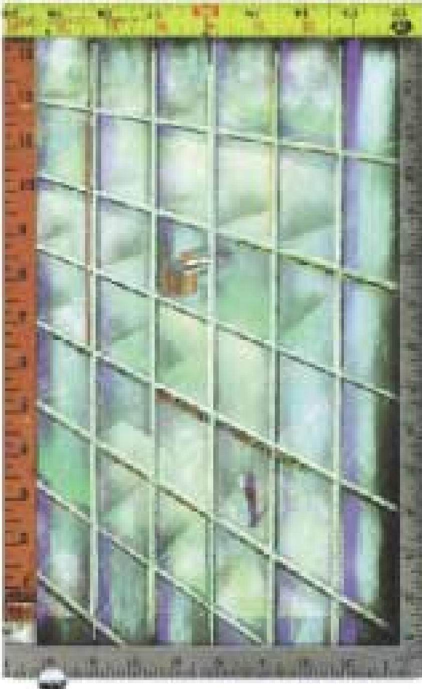
Bu şifreleme sistemindeki en garip nokta, Berna'nın mesajını kodlaması için bilmesi gerekenlerin herkes tarafından bilinmesinde bir sakınca olmaması. Eski kriptografik sistemlerde bu büyük bir sorun oluşturuyordu. Göndereceğiniz şifreli mesaj çoğu durumda herkes tarafından dinlenebilir (mesajınızı radyo dalgalarıyla ya da cep telefonlarıyla gönderiyorsanız bu çok doğal). Bu nedenle, şifreleme için kullandığınız anahtarın güvenli bir şekilde saklanması gerekir. Eğer kullandığınız anahtar bir şekilde ele geçmişse (metin analiziyle ya da casuslar sayesinde) haberleşmeyi devam ettirebilmek için yeni bir anahtar belirlemeniz gerekir. Fakat bu yeni anahtarı haberleştiğiniz kişiye nasıl ulaştıracaksınız? RSA sistemi bu sorunu tamamen çözüyor: Açık anahtarı normal yolla gönder; kimin dinlediği önemli değil. Üstelik bu tip bir haberleşmeyi daha önce hiç karşılaşmadığınız biriyle de yapabiliyorsunuz.

İnternet'teki uygulamalarda bu çok önemli. Örneğin kredi kartıyla alış veriş yaptığınızı düşünelim. Kredi kartı numaranızı elektronik-mağazaya iletmek istiyorsunuz, ama bunu yaparken de başka hiç bir kimsenin bu numarayı öğrenmesini istemiyorsunuz. Yukarıda açıkladığımız kriptosistemle bunu yapmak çok kolay. Mağaza size kendi açık anahtarını iletiyor. Siz de bunu kullanarak kart numaranızı şifreli bir şekilde mağazaya bildiriyorsunuz. Üstelik, mağazanın her müşteri için yeni bir anahtar belirlemesine gerek yok. Her müşteri, aynı açık anahtarla numarasını gönderebilir, ve bunları ancak özel anahtarı elinde bulunduran mağaza okuyabilir.

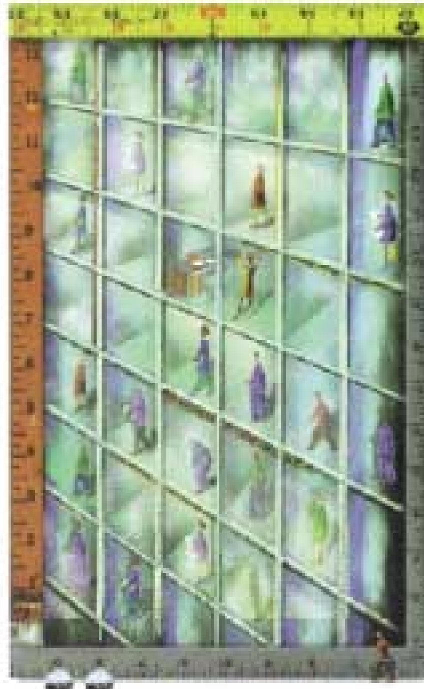
mesajları okuyabilecek. Belki de bugün bizi izleyen uzaylılar (oradalar değil mi?) böyle bir yöntemi zaten biliyorlar ve gönderdiğimiz tüm mesajları okumaktalar. RSA sistemi bize bu anlamda hiç bir garanti veremiyor.

Bütün klasik kriptografi teknikleri de aynı zayıflığı paylaşıyorlar. Eğer şifreli mesajlarınızın dinlenme olasılığı varsa (ki tüm uygulamalarda bu olasılık her zaman vardır), dinleyicilerin o şifreyi kıracak yeterli bilgi ve teknolojiye sahip olma olasılığı da vardır. Bugünkü teknoloji yeterli olmasa bile, gelecekteki olacaktır. İkinci Dünya Savaşı sırasında Almanların çok güvendikleri şifreleme sistemi enigmanın, tahmin etmedikleri bir teknolojik gelişmeyle, bilgisayarla kırıldığını hatırlamakta fayda var. Almanların yenilgisinde bilgisayar çok önemli bir yer tutuyor.

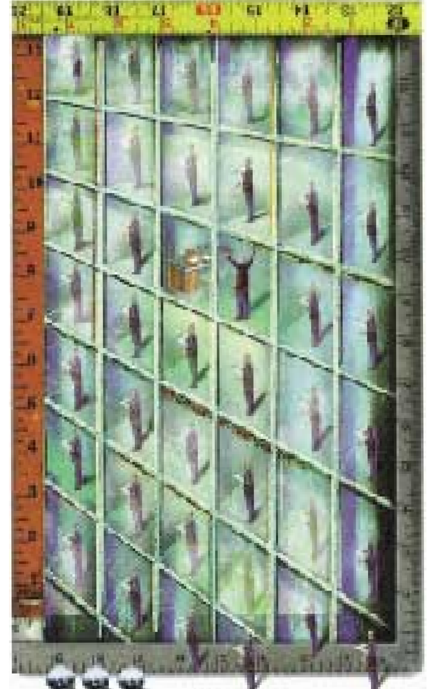
İşte kuantum kriptografi bu noktada önemli bir yenilik getiriyor. Geliştirilen yöntemler, üçüncü bir kişinin bir haberleşmeyi dinleme olasılığını tamamen ortadan kaldırıyor. Üstelik ortada bir güvence de var: Doğa yasaları! Yani konuşmanızı ne uzaylılar dinleyebilir, ne de gelecekte ileri teknoloji ve bilgiye sahip olacak kişiler. Doğa bir şekilde bize güvenli haberleşmemiz için bir kapı açıyor. Bu yöntemleri daha iyi anlatabilmemiz için bu konuyu gelecek sayıya bırakıyoruz.



1. İş merkezinde odalardan birinde çantanızı unuttuğunuzu düşünün. Yapacağınız, odaları teker teker dolaşmak. Yani, hareketleriniz birbirini izleyecek. Tıpkı bir bilgisayarın yaptığı gibi...



2. İsterseniz aramayı hızlandırabilirsiniz: Her kat için bir arama ekibi oluşturulur; sonra da herkes toplanıp, sonuçlar karşılaştırılır. Sıradan bilgisayarlar,bunu da yapabilirler. Biraz daha pahalı olsa da...



3. Kuantum dünyasındaysa, kendinizin oda sayısı kadar kopyasını yapabilirsiniz. Her kopyanız odalarda aynı anda çantanızı arayabilir ve anında bulabilir. Çantayı bulan kopyanız dışındaki tüm ötekiler yok olur...

Kuantum Bilgisayarları Ne İşe Yarar?

Kuantum bilgisayarların hesap gücünü bize gerçek anlamda gösteren AT&T Bell araştırma laboratuarlarında çalışan Peter Shor'dur. Shor, 1994 yılında yayımladığı bir makalede kuantum mekaniğinin temel özelliklerini kullanarak çalışan bir bilgisayarın büyük sayıların çarpanlarını çok hızlı bir şekilde bulabileceğini gösterdi. Problemi çözme hızı konusunda yapılan kaba hesaplar, klasik bilgisayarların imkansız gördüğü 250 rakamlı bir sayının çarpanlarının bulunması işleminin iki gün gibi bir süre içinde yapılabileceğini gösteriyor. Herkesi heyecanlandıran şey, kriptosistemler bağlamında bir çok kişiyi meşgul etmiş bir problemin çözümünün "hiç bir zaman" gibi bir süreden "iki gün" gibi daha kısa bir süreye indirgenmesi. Stanford Üniversitesi'nden bir grup, Shor'un algoritmasını kullanarak 15 sayısının çarpanlarını bulmayı başardı. Bunu bulmakta ne var demeyin. Yöntemin tahmin edildiği gibi çalışıyor olması, gelecekte daha büyük sayıları çarpanlarına ayırabilecek gerçek kuantum bilgisayarların yapılabileceğini söylüyor.

Kuantum bilgisayarların daha iyi çözebildiği bir başka problem, sıralanmamış bir listede arama yapmak. Bir kelimenin anlamını bulmak için sözlüğe baktınız ve sözlükteki kelimelerin harf sırasında sıralanmadığını gördünüz! Ne yaparsınız? Yapabileceğiniz tek şey aradığınızı buluncaya kadar teker teker bütün kelimelere bakmak. Bir milyon elemanı olan bir listede, aradığınızı her hangi bir yerde bulabileceğiniz için ortalama 500,000 karşılaştırma yapmanız gerekiyor. Bundan daha iyisini yapabilmenizin imkanı yok. Fakat yine AT&T Bell laboratuarlarından Lov Grover, 1997 yılında geliştirdiği algoritma yardımıyla kuantum bilgisayarların bu işi yaklaşık 1,000 kadar adımda çözebileceğini gösterdi.

Sıralanmamış bir listede arama yapma problemi, ne yazık ki, büyük teknolojik uygulamaları olan bir şey değil. Nasıl sıralı sözlüklerden istediğiniz kelimeyi rahatlıkla bulabiliyorsanız, modern veri tabanı sistemleri sıralı listeler ve indeksler oluşturarak aramayı çok kısa sürede tamamlıyor. İnternet'teki arama motorlarını kullananlar, bu yöntemlerin ne kadar gelişmiş olduğunu daha iyi anlayabilirler. Grover'in algoritmasının önemi, klasik anlamda 'umutsuz' olarak niteleyebileceğimiz bir problem üzerinde ilerleme sağlaması. Aynı şey Shor'un çarpanlara ayırma yöntemi için de geçerli. Bunlar dışında bir kaç tane daha problem için algoritma biliniyor, ama bunlar çoğumuzun ilgisini çekebilecek türden şeyler değil.

Peki öyleyse bu bilgisayarlar ne işe yarayacak? Günümüzdeki kuramsal araştırmaların çoğu bu soru üzerinde yoğunlaşıyor. Yukarıda saydığımız iki algoritma bu bilgisayarların işlem hızının çok önemli bir göstergesi. Öyleyse, daha henüz bilmediğimiz günümüzün önemli bazı problemlerini çözebilen çok sayıda algoritma olmalı. Umut vaat eden uygulama alanlarından biri, kuantum yasalarının önemli olduğu fiziksel sistemlerin (örneğin bir molekülün) kuantum bilgisayarlarla simulasyonu. Ünlü bilim adamı Richard Feynman 80'lerin başlarında, klasik bilgisayarların kuantum yasalarına göre işleyen sistemlerin simulasyonunda karşılaştığı zorluktan yola çıkarak, bir kuantum bilgisayarın bu işi daha iyi yapabileceğini iddia etmişti. Bu tip bir simulasyonunsa çok önemli teknolojik uygulamaları olacağı kuşkusuz.

Kuantum bilgisayarlar konusundaki araştırmaların bugünkü durumu, ilginç bir şekilde klasik bilgisayarların

1930'lardaki durumuna benziyor. Bilgisayar biliminin kurucusu olarak görülen ünlü matematikçi Alan Turing, bu sıralarda "hesaplama" kavramı üzerinde çalışmalar yapıyordu. Turing daha çok matematiksel bir teoremi ispatlayan mekanik bir makine düşünüyordu. Bu noktadan hareket ederek kendisine yüklenen bir programla çalışan ve 'Evrensel Turing Makinesi' olarak adlandırılan bir makine tasarlamıştı. Turing'in gösterdiği önemli şeylerden biri, Evrensel Turing Makinesinin, diğer olası bütün makinelerin yapabileceği her şeyi yapabileceğini, hatta herhangi bir insanın ispatlayabileceği bütün teoremleri de ispatlayabileceğini göstermişti.

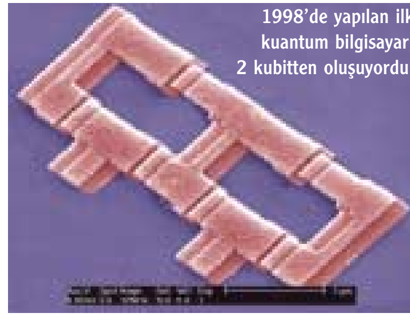
Eğer ileri teknolojilere yatırım yapmak isteyen bir iş adamı Turing'le karşılaşsaydı, mutlaka "matematiksel teorem ispatlayan bir makine ne işe yarar ki?" derdi. İşin ilginç tarafı, bilgisayarın toplumun her alanına damgasını vurduğu günümüzde bile, hala "teorem ispatlayan bir program" yok. Fakat, Turing'in temel matematiksel sorular üzerine attığı temeller, bilgisayar kavramının gelişmesinde önemli bir aşama.

Bu nedenle, kuantum bilgisayarlar konusunda bugün yapılan çalışmaları, Turing'in çalışmalarına benzetmemiz gerekir. Hala, cevap bekleyen temel sorular var. Bunlar cevaplandıktan uzun bir süre sonra, kuantum bilgisayarların hayatımızın her köşesine nüfuz edeceği günlerin geleceği kuşkusuz.

Bit

Kuantum bilgisayarlar hakkında yapılan çalışmaların bir bölümü 'bilgi' kavramı çevresinde yoğunlaşıyor. Bilgi, kolaylıkla tanımlayabileceğimiz bir şey değil: Bir sorunun cevabı olabilir (evet/hayır); ya da bir önermenin doğruluğu (doğru/yanlış); bir sayı ya da kredi kartı numarası da olabilir. Değişik fiziksel şekillerde de var olabilir: Havadaki ses titreşimleri, sabit disk üzerindeki manyetik alan ya da bellekteki bir voltaj farkı gibi. Fakat hepsinin ortak bir takım özellikleri var. Örneğin o bilgiyi saklamak için ne kadar kaynak kullanmak gerektiği gibi.

Klasik bilgisayarlarda en küçük bilgi birimine 'bit' deniyor. Bir bitlik bilgi taşıyabilen bir sistem iki farklı konumundan sadece birisini alabilir. Bilgisayar bilimciler bunları '0' ve '1' olarak gösteriyor. Bir bilginin miktarı, o bilgiyi saklamak için kaç bitlik bir kaynak ayırmak gerektiğiyle ölçülüyor. Örneğin, sadece 'evet' ve 'hayır' olabilen bir cevabı bir bitle kodlamak mümkün, ama eğer 'belki' cevabı da olasıysa, en az iki bit kullanmak zorundasınız. Yeteri kadar bit ile istediğiniz bilgiyi kodlayabilirsiniz. Örneğin, bin rakamlı herhangi bir sayıyı, yaklaşık 3,300 bit kullanarak gösterebilirsiniz. İlginç olan bir nokta, dünyamızda herhangi bir şeye karşılık gelemeyecek derecede büyük böyle bir sayının, çok az (3,300 bitlik) bir kaynak ayrılarak gösterilebilmesi.


1998'de yapılan ilk kuantum bilgisayar, 2 kubitten oluşuyordu.

Kubit

Eğer bir bitlik bilgi taşımasını istediğiniz sisteminiz mikroskobik ölçekteyse, o zaman kuantum fiziğinin yasaları saklamayı umduğunuz bilginin garip formlara bürünmesine neden oluyor. Çünkü, sisteminiz '0' ve '1' olarak yorumladığınız iki olası durumda bulunabileceği gibi, bu iki durumun üst üste gelmesiyle oluşan, ancak egzotik olarak niteleyebileceğimiz, sonsuz sayıda değişik durumlara da girebiliyor. Kuantum yasalarına uyan, iki düzeyli tüm sistemlerin bir 'kubit' bilgi taşıdığını söylüyoruz.

Bir kubitlik bilgi taşıyabilen çok sayıda sistem var: Bir fotonun polarizasyonu, bir elektronun ya da atom çekirdeğinin spini, bir atomun enerji seviyeleri, kısacası kuantum yasalarına uyan ve değişik durumlara girebilen her şey böyle bir bilgiyi taşıyabilir. Bitlerde olduğu gibi, kubitlerde de bilginin hangi fiziksel ortamda saklandığı önemli değil. Gerekli olduğu durumlarda bu bilgi bir ortamdan diğerine aktarılabilir.

Örneğin, iki düzeyli bir sistem olarak, bir elektronun spini böyle bir bilgiyi taşıyabilir. Her elektronu küçük bir mıknatıs olarak düşünebiliriz. Bu mıknatısın güney kutbunun gösterdiği yöne spinin yönü diyoruz. Doğal olarak, bu yön yukarı, aşağı, sağ, sol, ön, arka ve bunların dışındaki herhangi bir yeri gösteriyor olabilir. Bu nedenle de elektron spini sonsuz değişik durumda bulunabilir.

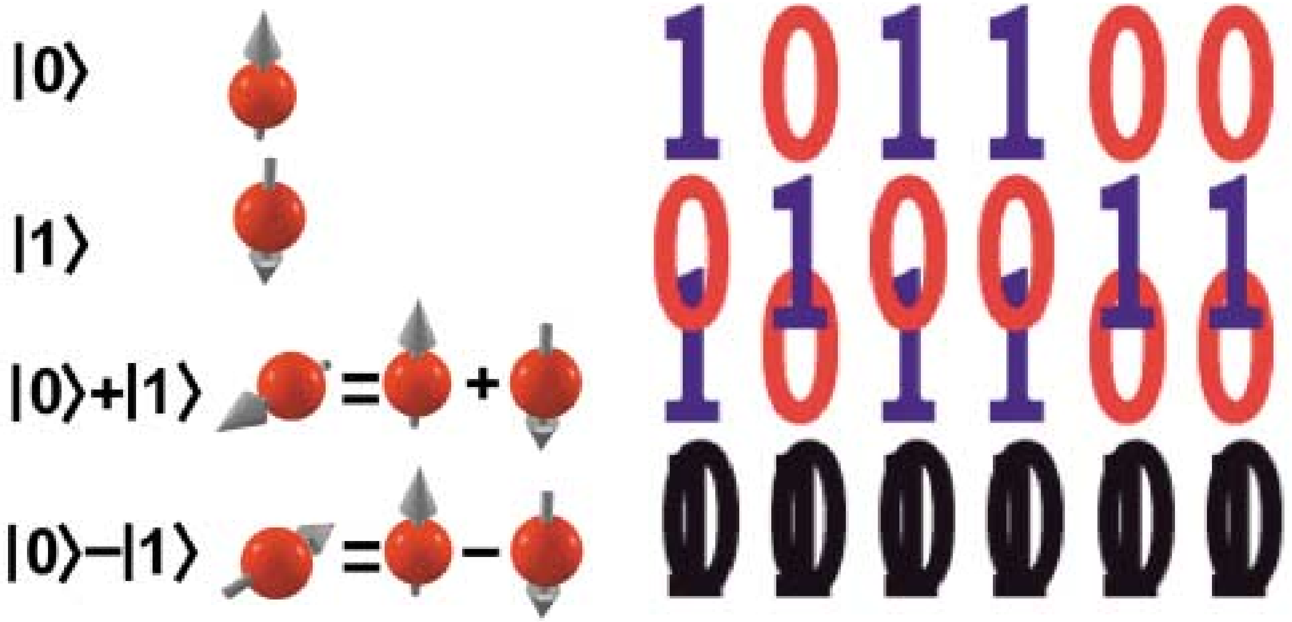
Fakat, kuantum fiziğinin garip yasaları bu spin doğrultusunu iki düzeyli olarak yorumlamamız gerektiğini söylüyor. Bunun bir nedeni spinin yönünü belirlemek için yapılan her ölçümün sadece iki olası değer veriyor olması. Ölçümü yaparken, öncelikle uzayda bir doğrultu seçiyorsunuz, ve ölçüm sonucu olarak spinin ya bu doğrultu boyunca ya da tam tersi yönde olduğunu buluyorsunuz. Kuantum fiziğine göre, diğer tüm olası spin doğrultuları deneyde bulunabilen bu iki özel durumun üst üste gelmesiyle oluşuyor.

Örneğin yukarı-aşağı doğrultuda bir ölçüm yaptığınızı düşünelim. Yukarı yönelmiş bir spin '0' olarak, aşağı yönelmiş olan da '1' olarak düşünülebilir. Bu ikisi dışındaki durumlarda spin, hem '0' hem de '1' durumlarının her ikisinde de aynı anda bulunabilir. Böyle bir spin için, yukarı-aşağı doğrultuda yapacağınız her ölçüm belli bir olasılıkla ya '0' verecektir ya da '1'. Örneğin, eğer spin sağa ya da sola doğru yönelmişse, ölçüm sonucunda % 50 olasılıkla '0' ve yine % 50 olasılıkla '1' değerini bulursunuz.

Bir kubit sonsuz farklı olası değer taşıyabilmesine karşın, bu bilgiyi öğrenmek için bir ölçüm yapmalısınız ve ölçüm de size ancak iki olası değer verebilir: '0' ya da '1'. Kuantum algoritmaları tasarlarken önünüze çıkan en büyük engel işte bu. Üstelik, ölçümü yaptığınızda mecburen kubitteki bilgiyi tamamen yok ediyorsunuz. Eğer ölçüm size '0' değerini vermişse, o andan sonra sisteminiz '0' değerini taşımaya başlıyor; ölçümden önceki değeri ne olursa olsun. Bu da size, aynı kubit üzerinde ikinci bir ölçüm yapma şansı tanımıyor.

Kopyalamak Yasaktır!

Bir kubitten sadece bir bitlik bilgi okunabilmesi kuralının üstesinden gelmek için şöyle bir yöntem deneyebilirsiniz. O kubitteki bilginin, her-



Bir elektronun bütün spin durumları iki temel durumun üst üste gelmesi olarak düşünülebilir.

hangi bir ölçüm yapmamaya dikkat ederek, binlerce kopyasını çıkarırsınız (kelime işlemcilerdeki Kopyala-Yapıştır fonksiyonu gibi). Bundan sonra her bir kopya üzerinde farklı ölçümler alırsınız. Bu binlerce ölçüm sonucunun istatistiksel analizinden, orijinal kubitteki bilgi hakkında (örneğin olasılıklar) istediğiniz şeyi öğrenebilirsiniz. Ne yazık ki, matematiksel olarak bir kubitteki bilginin kopyasını çıkarmanın mümkün olmadığı ispatlanabiliyor ve bu sonuç "Kopyalamak Yasaktır" (no cloning theorem) olarak biliniyor. Doğal olarak, aynı sonuç çok sayıda kubitten oluşan herhangi bir sistem için de geçerli. Kopyalama yasağı teoremi sanki bir kubitten ancak bir bitlik bilgi çıkarılabilmesi kuralını güçlendirmek için var.

Her ne kadar kuantum bilgisayarlarda kopyala-yapıştır fonksiyonu olamasa da, kes-yapıştır fonksiyonu mümkün. Yani bir kubitteki bilgiyi başka bir kubite aktarabiliyorsunuz ama bunun kaçınılmaz sonucu olarak, eski kubitteki bilgiyi değiştiriyorsunuz.

Kubitlerle Bilgi İşlem

Çok sayıda kubitle çok daha fazla bilgi taşınabilir ve bunlardan o kadar fazla bilgi okunabilir. Kuantum bilgisayarların ana işlevi belleğindeki kubitlerdeki bu bilgileri uygun işlemlere sokmak olacak. Tek bir kubitteki bilgiyi değiştirmek genellikle zor değil. Örneğin, bir elektronun spini, uygun bir manyetik alan yardımıyla değişik yönlere döndürülebilir. Bunun dışında, iki elektronun etkileşmesi, spinlerinin de değişmesine neden olacaktır. Tıpkı, klasik bilgisayarlardaki gibi, bir kaç temel operasyonla, kubitler üzerinde yapabileceğiniz tüm olası dönüşümleri gerçekleştirebilirsiniz. Kuantum bilgisayarlar erişilecek amaca uygun olarak, hangi kubitlerin nasıl değişmesi gerektiğini kontrol edecek.

Kuantum bilgisayarın çalışmasının sonunda, bu bilgileri okumak için bir ölçüm yapılması gerekiyor ve yukarıda da değindiğimiz gibi, böyle bir ölçüm bellekteki orijinal bilginin silinmesine ve bize olası sonuçlardan sadece birisinin iletilmesine neden oluyor. Buna karşın, bazı özel tasarlanmış algoritmalarda bu olası sonuçlardan bazıları bize bulmak istediğimiz bilgiyi yüksek olasılıkla veriyor. Eğer, istediğimiz bilgiyi elde edememişsek, bilgisayarı yeniden çalıştırmak ve ölçümü tekrarlamak zorundayız. Algoritma yeterince iyiyse, az sayıda yeniden çalıştırma sonucunda istenilen sonuç elde ediliyor.

Kubitlerin taşıdığı bilginin en büyük özelliğinin, bunların aynı anda değişik bilgiler saklaması olduğunu söylemiştik. Örneğin, sağa doğru yönelmiş bir elektron spini, eşit olasılıkla hem '0' hem de '1' değerini taşıyor. Eğer bellekte 3,300 tane sağa doğru yönelmiş elektron spini varsa bu, yine eşit olasılıkla, bine kadar rakamı olan bütün sayıların aynı anda bellekte olması demek! Halbuki aynı miktarda klasik bit bu sayılardan sadece birini saklayabilir. Bu kadar çok fazla sayının, bu kadar küçük bir fiziksel kaynağa sığması kuantum bilgisayarların en güçlü yanı. Üstelik, toplama, çarpma, modüler aritmetik ve benzeri bir çok işlemi bu sayılar üzerinde tek bir işlemle yapmak mümkün. Kısacası, tek işlemle belli bir uzunlukta olan bütün sayıları çarpıp bütün olası çarpım sonuçlarını bulabilirsiniz. Bu olaya kuantum paralelliği deniyor.

Peter Shor'un büyük sayıları çarpanlara ayırmak için önerdiği algoritma da bu paralelliği kullanıyor. Doğal olarak, kubitlerde aynı anda bulunan bilgiler ne kadar fazlaysa, bunların içinde sizin elde etmeyi umduğunuz bilgiyi çekip çıkarmak da o oranda zor. Bu nedenle kuantum algoritmaların, istenen sonucun bulunma olasılığını artıracak şekilde zekice tasarlanması gerekiyor. Ve yine bu nedenle bilinen algoritmaların ve çözülebilecek ilginç problemlerin sayısı çok az.

Doç. Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar
Lines, M. E., Bir Sayı Tut, TÜBİTAK Popüle Bilim Kitapları, Ankara 1998
http://www.qubit.org/
http://www.rsasecurity.com/rsalabs/faq/
http://www.turing.org.uk/turing/

AYDINLANMA YOLUNDA BİLİM ve TEKNİK KONFERANSLARI

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

Bilim ve Teknik dergisi, okurlarıyla daha katılımcı ilişkiler içinde olmak, bilginin birlikte oluşturulması ve paylaşılması hedefi doğrultusunda, okurların bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için düzenlediği “Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları”nı sürdürüyor.
Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

11 Nisan 2003
18:00

Termodinamik ve Hayat: Neden ve Nasıl?

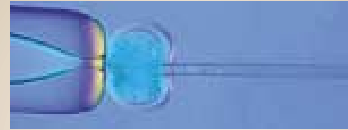
Termodinamik yasaları, evrendeki enerji ve maddenin, her tarafa homojen bir şekilde yayılıp dağılma eğiliminde olduğunu, yani düzensizliğin zamanla artması gerektiğini gösteriyor.
Halbuki hayat, evrende, en azından mevcut düzenini sürdüren, hatta gelişme sürecinde düzensizliğini azaltan bölgeler oluşturuyor ve bu haliyle, sözkonusu termodinamik yasalarının işaret ettiği yönün tersine kürek çeken bir kayıkçıya benziyor.
Neden?...
Canlı organizmalar bunu, dışarıdan enerji alarak başarıyor. Fakat bu enerjinin, işlevine yönelik olarak kullanılabilmesi için bir ‘kuplaj mekanizması,’ bir ‘motor’ gerekiyor. Bu motor nereden geliyor?
Nasıl?...

Prof. Dr. Vural Altın
Boğaziçi Üniversitesi, Nükleer Mühendislik Bölümü

TÜBİTAK
Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

25 Nisan 2003
18:00

Klonlama ve Türkiye



Klonlama tekniklerinin gelişmesine paralel olarak dünyada klonlanan canlıların sayısı hızla artıyor. İnsan klonlama girişimlerinin de büyük etik tartışmalar arasında sürdüğü anlaşılıyor. Türkiye, yararları kadar zararlarının da tartışıldığı bu önemli teknolojinin hangi durağında bulunuyor?

Dr. Sezen Arat
TÜBİTAK MAM Gen Mühendisliği Araştırma Enstitüsü

TÜBİTAK
Mustafa İnan Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Kimyasal Biyolojik Savaş ve Terörizm

14 Kasım’daki konuğumuz, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi ve Hacettepe İlaç ve Zehir Bilgi Merkezi (HİZBİM) sorumlusu Prof. Dr. Filiz Hıncal oldu. Hıncal, son birkaç aydır gündemde geniş yer tutan Biyolojik ve Kimyasal Savaş ajanlarının tanımı ve bunlardan korunma yöntemleri üzerinde durduğu konferansında, özetle şu noktaları vurguladı:

Biyolojik savaş ve terörse, bakteri, virüs, mantar ya da doğal zehirlerin, kitlesel imha amaçlı olarak kullanımı. Bu ajanların dağıtımı, basit ve küçük ölçekli bulaştırmalar şeklinde yapılabileceği gibi; çok ileri tekniklerle geliştirilen ve bakteriyi, virüs ya da zehri kuru toz haline getirdikten sonra, bu tozların solunum yoluyla en etkin oldukları büyüklükteki (1-5 mikron) aerosoller şeklinde dağıtımını sağlayan silahlarla yapılabiliyor. Çoğunun etkinliği çok yüksek, özgül tedavileri, ilaçları ya da aşıları yok. Klinik tanı başlangıçta zor; tanı konulduğu zaman da iş işten geçmiş oluyor. Savaş ya da



terörizm amaçlı bir biyolojik saldırı, çok sayıda kişiyi etkileyip tıbbi olanakları aşırı ölçüde zorlayarak, sağlık sistemini çökertip tıbbi bir afete dönüşebiliyor. Bu nedenle de, etkin bir sağlık sistemi alt yapısı, düzenli ve dikkatli gözetimi, salgın hastalık izleme ve değerlendirme programlarını, laboratuvar ve bilgilendirme sistemlerini, sürekli ve yeterli ilaç/aşı stoklarını, öncelikle de eğitim ve öğretimi gerektiriyor.

Kimyasal ve biyolojik silah tehdidi bir gerçek. Üstelik bu tehdit, yalnızca belirli kriz dönemlerinde değil, sürekli olarak var. Bu nedenle, bu silahların ve yöntemlerin, günümüzde konvansiyonel silahların yanı başında yer aldıkları gerçeğini kabul etmeliyiz. Bu tehdide karşı savunmanın mevcut en etkin yolunun "korunma" olduğu gerçeğinden hareketle de, bilgi, donanım, organizasyon ve eşgüdüm yönünden "hazırlıklı" olmamız gerekiyor.



Bir Dil ve Yorum Sorunu

Osmanlı'da Bilim



Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferanslarından sekizincisi olan "Osmanlı'da Bilim", 7 Mart'ta, Prof. Dr. İlber Ortaylı tarafından verildi.

Bizler için bir muamma olan kültür tarihimizin, kültürel altyapımızın sosyal bilimlerin inceleme alanı olduğunu belirterek sohbetine başlayan Ortaylı, sosyal bilimler alanında Türkiye tarihinin yorum problemi olduğunu söyledi. Problemin yol açtığı yanlışlıklar sonucu bizlerin Rönesans dönemiyle herşeyin başladığını sandığımızı, oysa Rönesans'la gelişmelerin yalnızca yoğunluk kazandığını belirtti. Bu yanlışlıklardan sıyrılmanın yolunu da gösteren Ortaylı, bilimin, doğrudan doğruya doğayı açıkladığı gibi, insanın bu doğaya katkısı olan şeyleri de incelediğini, dolayısıyla bilimin iki noktada kendisini gösterdiğini vurguladı. Bilimin bu ikinci katkısına kültür dendiğini söyleyen Ortaylı, kültür konusunda faaliyet gösterebilmek için sosyal bilimin esasının tarih olduğunu kabul etmek gerektiğini; tarihi anlayabilmenin yolunun da bir yoruma ulaşmak olduğunu belirtti. Tarihi metinlere inebilmek için filoloji ve hukuk biliminin getirdiği yorumu başlıca iki aygıt olarak gösteren Ortaylı, bu yöntemlerle sosyal bilim yapılabileceğini açıkladı. Doğuluların ortaçağda "diğer"ini iyi tanıdıklarını, Coğrafyacı Idrisi'nin İskandinav sagalarını bile tanıdığını ve Rusların tarihi için yararlandığını söyleyen Ortaylı, tarihçilerinin ülkelerin arşivlerine girip o ülkelerin tarihi üzerine uzmanca yorumlar yapmaları gerektiğini söyledi. Ortaylı'ya göre, bu yapılmadıkça ya da sosyologlar saha araştırmaları ve bilimsel gözlemlerle Batı ülkelerini yorumlamadıkça, mirasını devraldığımız tarihi anlayabilmek olanaksız. Ortaylı bu konuda geçmişte yapılan çalışmaları, zaman ve mekana göre örnekledi ve Osmanlı sosyal bilim çevrelerinin ne kadar başarılı ve zamanda-mekanda ne kadar yayılabildiğini, filoloji ve hukuk alanında neler yapılabildiğini, günümüzdeki çalışmalarla harmanlayarak anlattı.

Cumhuriyet'in 100. Yılına Doğru

Türkiye'de Bilim: Günümüz ve Yarınımız



Mart ayı içinde yapılan üçüncü Aydınlanma Yolu konferansını izleyenler, Birinci Dünya Savaşı'nın ardından son nefesini veren Osmanlı İmparatorluğu'nun yerine kurulan genç Türkiye Cumhuriyeti'nde bilim ve teknolojinin serüvenini, en yetkili bir ağızdan, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık K. Pak'ın ağzından dinlemek olanağına kavuştular.

Prof. Pak, önce Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucularının Osmanlı'dan devraldıkları tabloyu özetledi. Bu tablonun çarpıcı göstergelerinden bazıları, Cumhuriyete yüksek öğrenim kurumu niteliği de tartışmalı olan tek bir kurumla, Darülfünun'la girilmiş olması, nüfusun %85'inin okuma yazma bilmemesi, hemen tümüyle tarıma dayalı bir ekonomi, sayıları 1500'ü geçmeyen ve içlerinden ancak 300'ü günümüzün standartlarına göre akademik unvan taşıyabilecek olan yüksek öğrenim personeli.

Sunumuna, 80 yıl sonra gelmiş olduğumuz noktadan, bugünkü tablodan örnekler vererek devam eden Prof. Pak, günümüz Türkiye'sinde 75 üniversitede 2.5 milyon gencin öğrenim gördüğünü ve araştırma görevlileriyle birlikte 100 000'in üzerinde akademik personelin görev yaptığını kaydetti. Ülkede okur yazarlık oranının %85'e çıktığını ve kent nüfusunun toplam nüfustaki payının da %65'in üzerine yükseldiğini kaydeden Prof. Pak, son 10 yılda yaşanan üç büyük krize karşın, büyük ve çeşitlenmiş ekonomimizin ayakta kalmasını sağlayan gizil güçlere atıfta bulundu ve bu gizli kozlardan birinin de genç nüfusumuz olduğunu vurguladı. PAK, tüm bunlara karşın ülkemizin globalleşen dünya ekonomisindeki, payının yaklaşık %.0.5 olduğunu, buna karşılık G-8 diye bilinen gelişmiş sanayi ülkelerinin payının %99.5 olduğunu belirterek, bu ilerlemenin sırrının inovasyon ve teknolojideki gelişmelerin endüstriye yansıtılmasında olduğunu söyledi. Cumhuriyetimizin yüzüncü yılını kutlayacağımız 2023 yılında çağdaş uygarlığa daha yakın bir Türkiye hedefinin gerçekleştirilmesi için, TÜBİTAK'ın başlatmış olduğu Vizyon 2023 Teknolojik Öngörü programı hakkında bilgi veren Prof. Pak, Türkiye'nin Avrupa Birliği'nin bilimsel araştırmalara destek için belirlediği 6. Çerçeve Programı'na katılmasının, entegrasyon hedefimizin gerçekleşmesinde bir kilometre taşı olduğunu da vurguladı. TÜBİTAK başkanı iletişim ve enformasyon teknolojilerinin, Avrupa'nın hedeflediği bilgi toplumuna ulaşmak için kestirme bir yol olduğunu da dile getirdi.

KARTOPU DÜNYA

Bir gezegen düşünün. Tüm yüzeyi, okyanusları ve karaları buzla kaplı. Tüm kıtaların üzerinde en azından bir km kalınlıktaki buzlar yavaş yavaş hareket ediyor. Okyanuslarda, sadece derin bölgelerin alt kısımları, gezegenin çekirdeğinden kaynaklanan ısı sayesinde donmadan kalabilmiş. Sıcaklığın en azından –40 °C olduğu gezegende sadece birkaç etkin yanardağın çevresinde az sayıda canlı türü yaşamını sürdürebiliyor. Bunlar, okyanuslarda ve karalardaki sıcak su kaynaklarının yakınında yaşayabilen alg ve bakteriler. Atmosferde hiç bulut yok; sadece, yanardağlardan kaynaklanan miktar karbondioksit kristali atmosferde asılı duruyor. Bu gezegen pek tanıdık gelmiyor, değil mi? Daha çok uzaktaki, başka bir yıldız sistemindeki bir gezegeni ya da dış Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin uydularını çağrıştırıyor. Oysa, bu gezegen üzerinde yaşadığımız Dünya'dan başkası değil. Yalnızca, onun günümüzden birkaç yüz milyon yıl önceki hali.

Dünya'nın uzaydan çekilmiş fotoğraflarına bakınca, bu masmavi gezegenin bir zamanlar, dev bir kartopu gibi yörüngesinde dolandığına inanmak zor. Zaten, bir süre öncesine kadar bilim adamları Dünya'nın tarihinde hiçbir zaman çok ciddi iklim değişikliklerine tanık olmadığına inanıyorlardı. Ancak şimdi, durumun böyle olmadığına ilişkin önemli ipuçları var. Akıllara gelebilecek en büyük donmanın günümüzden 750 ile 580 milyon yıl önce, en azından dört kez geçekleştiği ve bu büyük buzul devirlerinin her birinin, milyonlarca yıl sürüp güçlü sera etkileriyle sona erdiği düşünülüyor.

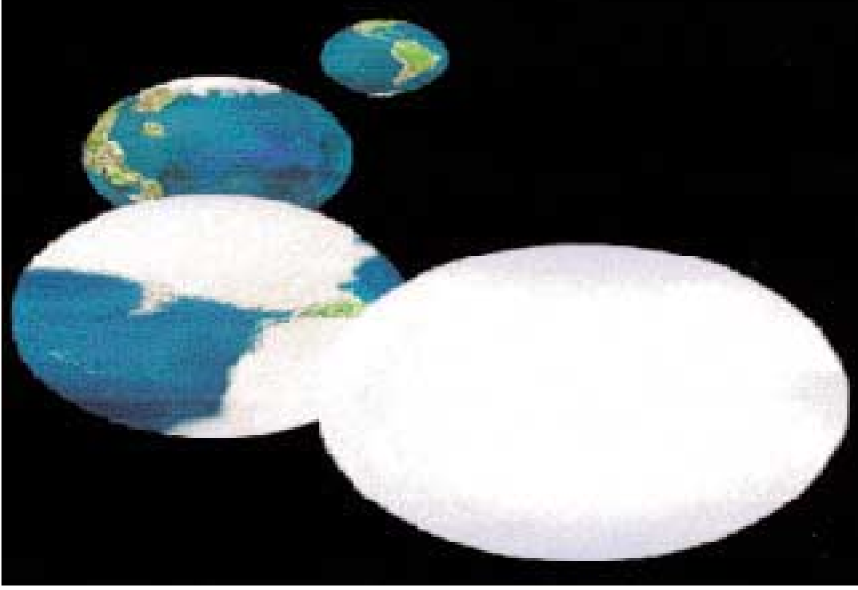
Jeolojik dönemlerden Üst Proterozoik'e denk gelen bu aralıkla ilgili veriler, sadece kayalarda gizli. Ne var ki, bu döneme ait veriler on yıllar önce bulunmuş olsa da, bilimadamları onları açıklamakta zorlanıyorlardı. Bu izlerdeki en büyük aykırılıklardan biri, kayalardaki izlerin tropikal bölgelerde, üstelik deniz seviyesinde, buzul hareketinin izlerini taşımasıydı. Günümüzde, tropikal bölgelerdeki buzulların kalıntılarına, ancak 5.000 metrenin üzerindeki yüksekliklerde rastlanabiliyor. Oldukça sert geçtiği düşünülen 20.000 yıl önceki son buzul çağında bile, buradaki buzullar 4.000 metrenin altına inemedi.

Bilim adamları, gezegenimizin büyük bir buzul döneminden geçtiğine yönelik ipuçlarını 1960'lı yıllarda yakalamaya başladılar. Cambridge Üniversitesi'nden Brian Harland, eski buzulların izlerini kayalarda arıyordu. Buzullarca sürüklenen taşları ve kayaları ayırt etmek kolaydı. Çünkü kayalara sürtünen taşlar düzleşiyordu. Yine bu sürtünmenin etkisiyle, kayalarda belirgin izler oluşuyordu. Ayrıca, buz dağlarından düşen taşlar, denizin ince kumdan oluşan tabanına birikiyordu. Yaklaşık 700 milyon yıl öncesinden kalan bu kaya kalıntılarına, yeryüzünün hemen her bölgesinde rastlanabiliyor.

Harland'ı şaşırtan da bu buzulların Güneş'in dik olarak geldiği ekvator bölgesinde bulunması olmuştu. Üst Proterozoik dönemde, kıtaların tek parça olduğunu düşünen Harland, buzulların etkisinde kalmış olduğunu düşündüğü kayaların içindeki minerallerin manyetik doğrultularını inceledi. Henüz sertleşme aşamasında olan ergimiş kayalarda bulunan manyetik moleküller, kendilerini Dünya'nın manyetik alanına göre hizalıyorlardı. Eski kayalardaki manyetik hizalanmaya bakılarak, bu kayaların yeryüzünde hangi enlemde oluştuğunu anlamak mümkün olabilirdi. Harland'ın incelediği kayalar, ekvatora yakın bir yerde oluşmuş gibi görünüyordu.

Yine 1960'lı yıllarda, Rus iklimbilimci M.I. Budyko, tuhaf bir etkiyi farketti. Modellerine göre, kutuplardan yeterince uzaklaşan bir buzul kütlesi, bir tepkime başlatıyordu. Buz, Güneş ışınlarını yansıttığı için gezegenin soğumasına, dolayısıyla da daha fazla buz oluşumuna yol açıyordu. Bir noktadan sonra, yani yeryüzü yeterince buzla kaplandığında, bu etki artık geri dönülmez bir biçim alıyor ve sadece birkaç on yıl içinde gezegen tümüyle buzla kaplanıveriyordu. Dev bir kartopu gibi...

Ancak, bu konu üzerinde çalışan öteki araştırmacılar, bu senaryodaki önemli bir çıkmaza dikkat çektiler.



Dünya bir kez donduğunda, bunun geri dönüşü nasıl olabilirdi? Beyaz buz, Güneş'ten gelen ısının büyük bölümünü geri yansıtır ve gezegen hep böyle kalırdı. Böylece, bilim adamları arasında, bu şekilde bir senaryonun hiçbir zaman gerçekleşmediği düşüncesi hakim oldu. "Kartopu Dünya" senaryosu, neredeyse ortaya çıktığı anda rafa kaldırıldı.

Tartışmalar sürerken, manyetik veriler üzerine yoğunlaşıldı. Sorun, kayaların oluştuktan uzun süre sonra da manyetik özellik kazanabileceği düşüncesinin hakim olmasıydı. Bu nedenle, kimsenin tam olarak bu kayaların nerede oluştuğunu kanıtlaması olanaklı görünmüyordu.

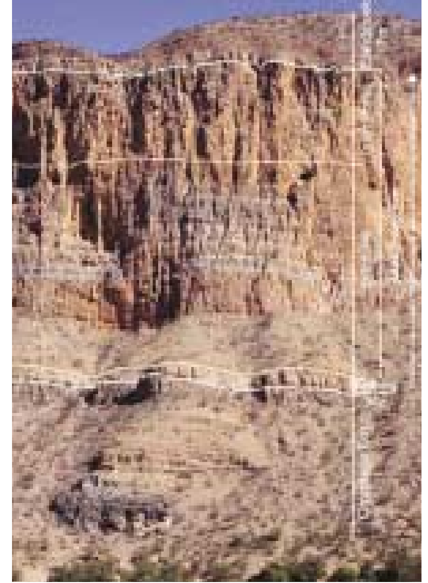
1986'da, California Teknoloji Enstitüsü'nden Joe Kirschvink, Avustralya'da yaptığı araştırmalarda, kayaların henüz yumuşakken, büküldüğünü ve buruştuğunu, buna karşın, bükülmeden önce kazandıkları manyetik imzayı koruduklarını farketti. Yani, kayaların içindeki moleküller, oluşumları sırasında kazandıkları manyetik doğrultuyu koruyorlar, daha sonra karşılaştıkları manyetik etkenlerden etkilenmiyorlardı. Böylece, buzulların gerçekten ekvatora yakın bir yerde oluştuğu anlaşıldı.

Kirschvink, tropikal bölgelerin bir zamanlar buzla kaplı olduğuna ikna olmuştu. Ancak, aşılması gereken daha büyük bir engel, Dünya'nın bu durumdan nasıl geri döndüğüydü. Kirschvink, bunun yanıtının yanardağlar olduğunu düşündü. Levhaların hareketi nedeniyle, volkanik etkinliğin yoğun olarak devam ettiği Üst Proterozoik dönemde, diğer gazlarla birlikte atmosfere bol miktarda karbondioksit de salınıyor olmalıydı.

Atmosferde bulunan karbon dioksit, normalde yağmur suyunda kolayca çözünür ve yere düşen yağmur damlalarıyla kayaların içine sızar. Birtakım kimyasal tepkimelerin ardından, karbondioksit, bikarbonata; bikarbonat da kalsiyum ve magnezyum iyonlarıyla birleşerek karbonat bileşiklerine dönüşür. Karbonat bileşikleri, okyanuslara sürüklenir ve burada çökelir. Ancak, donmuş bir Dünya'da buharlaşma çok sınırlı olacağından, yağmur ve dolayısıyla da karbonat oluşumu beklenemez. Böylece, atmosfere karışan karbon dioksit birikir ve güçlü bir sera gazı olan karbon dioksit, gezegeni buzun erimesini sağlayacak kadar ısıtabilir.



Klimanjaro Dağı'nın yüksek bölgelerinde buzul kalıntıları. Tropikal bölgelerde eski buzulların izlerine ancak 5000 metrenin üzerinde rastlanıyor. Oldukça soğuk geçen son buzul çağında bile bu buzullar 4000 metrenn altına inmedi. Oysa, 600 ile 700 milyon yıl önce, Dünya birkaç kez tümüyle buzla kaplandı.



Namibya'da ki jeolojik katmanlar, günümüzden yüzmilyonlarca yıl öncesine ışık tutuyor.

Kirschvink'in ilgisini çeken bir başka oluşum, Üst Proterozoik dönemde görülen kayaların demir bakımından oldukça zengin oluşuydu. Bu tür oluşumların bir benzeri, günümüzden 2,5 milyar yıl önce ilk fotosentez yapan canlıların ortaya çıkmasıyla görülüyor. Bu sırada oksijen artmış ve kayalardaki demir (Fe^{3+}) oranı da buna bağlı olarak artmıştı. Demir iki temel oksitlenme durumuna sahip. İndirgenmiş durumdaki demir (Fe^{2+}), deniz suyunda çözünebilme özelliğine sahip. Buna karşılık, daha yüksek oranda oksijen varlığında oksitlenebilen demir (Fe^{3+}), oksijenle birleşerek bildiğimiz pası oluşturur ve bu demir bileşiği suda kolay çözünemez ve çöker.

Günümüzden yaklaşık 700 milyon yıl önce atmosferde bol miktarda oksijen bulunuyordu. Normal koşullarda Fe^{2+} ve Fe^{3+} oranının bozulması beklenmezdi. Bu durumda, koşulların normal olmadığını, yani okyanusların oksijenle temasının kesilmiş olduğu düşünülebilirdi. İste, bu da okyanusların bu sırada buzlarla kaplı olduğuna ilişkin başka bir ipucu. Okyanuslarda biriken bol miktarda Fe^{2+}, buz katmanının erimesinin ardında oksijenle karşılaşarak Fe^{3+} haline dönüştü ve bu tortu çökerek tabanda bir katman oluşturdu.

Kirschvink, 1992'de bu konudaki düşüncelerini açıkladığı bir makale yazdı ve büyük buzul çağını "Kartopu Dünya" (Snowball Earth) olarak adlandırdı. Ne var ki, uzmanlık dalı manyetizma olan bir bilim adamının böyle bir



Kartopu Dünya kuramını destekleyen araştırmalar yapan Paul Hoffman ve Daniel Schrag, Dünya'nın buzla kaplandığı son büyük buzul döneminin kaya katmanlarındaki izlerini işaret ediyorlar.

varsayımla ortaya çıkması pek fazla ilgi görmedi. Son buzul çağında buzullar, Avrupa Asya ve Amerika'nın kuzey bölgelerini kaplamıştı. Kirschvink'se, okyanuslar dahil, tüm Dünya'nın buzla kaplanmış olduğundan söz ediyordu. Bu biraz abartılı bulundu.

Bu sırada, Harvard'lı jeolog Paul Hoffman, Namibya'da bir kazı yürütüyordu. Birkaç yıl süresince Üst Proterozoik döneminden kalma buzul izlerini ayrıntılı biçimde inceleyen Hoffman, gördüklerinden bir türlü anlam çıkaramıyordu. Hoffman, Kirschvink'in çalışmalarını mantıklı bulmakla birlikte, bir türlü daha ileriye gidemiyordu. Hoffmann, aynı zamanda, karbonatlı kayaların içindeki karbon izotoplarını anlamaya çalışıyordu.

Yerkabuğunu oluşturan karbon, iki karbon izotopu içerir. Bunlar, çok yaygın olan karbon-12 ve küçük ama sabit oranda bulunan karbon-13 izotopları. Bitkiler fotosentez yaparken, her iki izotopu da kullanırlar; ancak, karbon-12'nin kullanılabilirliği karbon-13'e göre çok az daha yüksektir. Bu nedenle, denizaltında yaşayan ve fotosentez yapan canlılar sayesinde zamanla karbon 13 birikmesi olması beklenir. Hoffman, 1997 yılında, çalışmaları sırasında tam da Kirschvink'in buzul dönemine denk gelen dönemde, karbon-13 düzeyinde önemli bir düşme olduğunu farketti.

Bu durumun Kartopu Dünya kuramıyla ilişkisini düşününce, Hoffman, okyanuslardaki canlıların, buzlarla kaplanan sularda yaşamını sürdüremediği, dolayısıyla da artık fotosentezin durduğu anlamını çıkarttı. Elbette, bu durumda karbon oranlarında bir değişme meydana gelecekti. Bu, "Kartopu Dünya" kuramını destekleyen önemli bir kanıt oldu. Hoffman, Harvard'lı jeokimyacı Daniel Schrag'la birlikte, bu durumu bilim dünyasına açıkladı.

Biraz eskiye, 1992 yılına dönecek olursak, bu sıralarda, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden iki ABD'li araştırmacı Jim Kasting ve Ken Caldeira, Kartopu Dünya'yı eritmek için gereken ısıyı sağlayacak sera etkisini sağlayacak karbon dioksit miktarını hesapladılar. Buna göre Dünya'yı parlak, beyaz giysisinden kurtarmak için, atmosferde bulunması gereken karbondioksit miktarı, günümüzdekinin yaklaşık 350 katı olmalıydı. Bu kadar çok karbondioksitin atmosferde birikebilmesi içinse milyonlarca yıl geçmesi gerekirdi.

Schrag, yeteri kadar karbondioksitin atmosferde biriktiğini varsayarak, ısınmanın nasıl olacağını düşünmeye başladı. Öncelikle, okyanusların üzerindeki buz eriyecek ve bunun ardından atmosfere yeniden su buharı karışmaya başlayacaktı. Su buharı, bilinen en etkili bir başka sera gazıdır. Karbon dioksit ve su buharının etkileri birleşince, sıcaklığın büyük bir hızla 40 ila 50 °C'lere fırlaması işten bile değildi. Yani, milyonlarca yıl süren küresel bir buzul döneminin ardından, birkaç yüzyıl içinde yeryüzü olağanüstü bir şekilde ısınıyordu. Bu ısınma, karbondioksitle birlikte ait yağmurlarını ve dev kasırgaları getiriyordu. Isınmış Dünya'nın da hiç de konuksever olmadığı açıktı.

Hoffman ve Schrag, araştırmalarının sonuçlarını "Kartopu Dünya" (Snowball Earth) başlığı altında Science dergisinde yayımladıktan sonra uzun süren bir tartışma başladı. Özellikle Science ve Nature dergilerinin sayfalarında bu konu üzerinde çok tartışıldı. Bunlar arasında, Dünya'nın bir zamanlar dönme ekseninin şimdikine göre oldukça yatık olduğu yönünde eski bir iddia da yer alıyordu. Bu durumda ekvator bölgesi kutuplar yerine geçmiş olacaktı. Ancak, bu tartışmaların hiçbiri "Kartopu Dünya" kuramını çü-



Kanada'nın Mackenzie Dağları'nda bulunan ve son büyük buzul döneminden kalan demir içeren katmanlar.

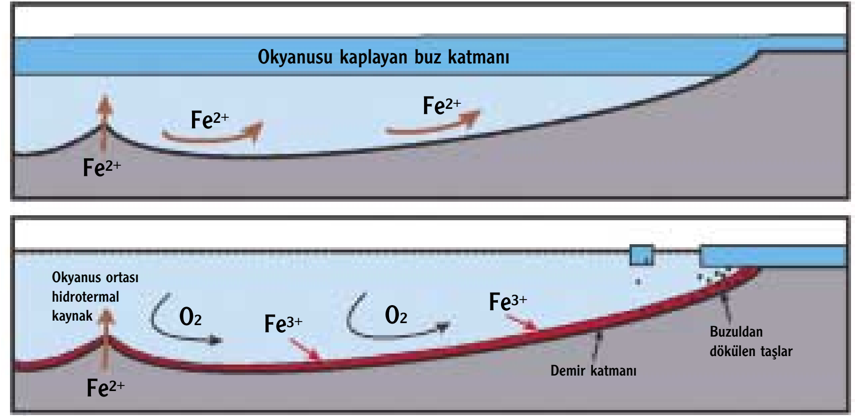
rütmeye yetmedi.

Eleştiriler çok olsa da bu kuram daha önce açıklanamayan birçok bulguyu yanıtlıyor. Gözlenen buzul izlerinin hemen hemen tüm yeryüzüne yayılmış olması, bunların bir bölümünün ekvatorda da gözlenmesi, karbon izotoplarının oranındaki değişim, demir oluşumları ve karbonatlı kayalar bunlar arasında. Kartopu Dünya kuramı bu bulguların tek açıklaması olarak görünüyor.

Namibya'daki veriler, asitli bir ısınma dönemiyle izlenen en azından iki farklı Kartopu Dünya döneminin olduğunu gösteriyor. Emin olmak zor olsa da, yeryüzünün öteki bölgelerindeki buzul izleri, en azından beş büyük buzul çağının yaşandığını gösteriyor. Yaklaşık 575 milyon yıl önce meydana gelen büyük buzul çağı, gezegenimizin tarihinde çok önemli bir yer tutuyor. Yaşam, ilk olarak yaklaşık 3,5 milyar yıl önce ortaya çıkmış olmakla birlikte, çok uzun süre boyunca tek hücreli basit bakteri ve alglerden öteye geçemedi. Ancak, bu son büyük buzul döneminin hemen ardından, ilk çok hücreli canlılar ortaya çıktı. Bunun ardından Kambriyum döneminde, günümüzde bilinen canlı şubelerinin hepsi birden ortaya çıktı. Son büyük buzul döneminin ardından bu karmaşık yaşam biçimlerinin ortaya çıkmasını tetikleyen bir takım etkenler olmalıydı.

Öncelikle, donma aşamasının yeryüzünde henüz çok ilkel olan canlılar için önemli bir yıkım olduğu açık. Gezegenin dev bir kartopu haline geldiği sırada, yalnızca jeotermal kaynakların yakınlarındaki ya da buzun üzerinde fotosentez yaparak yaşayabilen bazı canlılar yaşamını sürdürebildi. Bu canlılar, milyonlarca yıl süresince birbirinden genetik olarak yalıtılmış oldular. Birbirlerinden farklı ortamlarda uzun süre varlıklarını korumayı başaran canlılar, bulundukları ortamlara göre genetik değişimler geçirdiler. Isınmanın ardından, farklı türler farklı evrim aşamalarından geçtiler. Günümüzde varolan çoğu canlı şubesinin, temel genetik yapılarına bu dönemde kavuşmuş olabileceği düşünülüyor.

Peki, gezegenimiz sadece Üst Proterozoik dönemde mi dev bir kartopu haline geldi? Kirschvink, bunun yaklaşık 2,5 milyar yıl önce de gerçekleştiğine ilişkin bazı kanıtlar buldu. Yine bu dönem, yeryüzündeki fotosentez yapan ilk canlıların, dolayısıyla da oksijen gazının ortaya çıkmasına denk geliyor. Dünyamız, tarihte başka donma evrelerinden geçmiş olabilir. Ancak, Üst Proterozoik döneminden sonra, Dünya'nın bir kez daha tümüyle donduğuna ilişkin bir kanıt yok. Sadece yeryüzünü sınırlı miktarda örten buzul çağları yaşanmış gibi görünüyor.



Okyanusların tümüyle buzla kaplandığı dönemlerde, biriken bol miktarda Fe^{2+}, buz katmanının erimesinin ardında oksijenle karşılaşarak Fe^{3+} haline dönüştü ve bu tortu çökerek okyanusların tabanlarında bir katman oluşturdu.

Çoğu zaman buz tek başına yeterli olmuyor. Küresel çapta bir soğuma olduğunda, okyanuslar kutuplardan ekvatora doğru donuyor. Buzul kütlesi genişledikçe, kıtaların da üzerini kaplıyor. Kıtaların üzeri kaplandıkça, kayalardaki kimyasal tepkimeler de azalıyor ve bu, atmosferdeki karbon dioksitin kayalar tarafından soğurulmasına engel olmaya başlıyor. Atmosferdeki karbon dioksit oranının artması da sera etkisi yaratıyor ve buzulların ilerlemesi duruyor.

Üst Proterozoik dönemde, ardı ardına yeryüzünün buzla kaplanmasının nedeni, sıralar karaların ekvator bölgesinde toplanmasına bağlanabilir. 600 ila 700 milyon yıl önce, kıtaların büyük bölümü ekvatora yakın olarak bir arada toplanmıştı. Bu durum, kutup buzullarının genişlediği durumlarda bile atmosferdeki karbon dioksit oranını dengede tutabiliyordu. Küçük bir miktar küresel soğuma, böyle bir Dünya'nın tümüyle donmasını sağlayacak süreci başlatmaya yetebilir. Schrag'ın bu kuramı, şimdilik bir varsayımdan öteye gitmiyor. Ancak, birçok şeyi açıklıyor.

Kıtaların konumları bundan birkaç yüz milyon yıl öncesine kadar tahmin edilebiliyor. Ne var ki, daha eski dönemler için bunu bilmek çok zor. Ancak, tüm kıtaların ekvatora yakın yerlerde toplandığı dönemler pek sık değil. Bu da büyük buzul dönemlerinin Üst Proterozoik dönemde toplanmasının bir nedeni olabilir. Bunun öncesinde ve sonrasında, kıtalar kuzey ve güney yarıkürelere dağılmış olduğundan iklim bir şekilde kontrol altında tutulabilmiş olabilir.

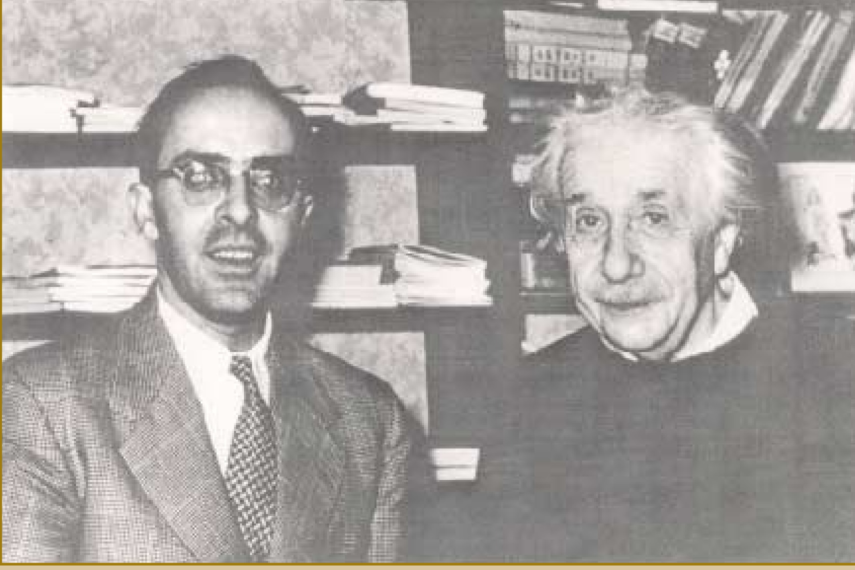
Peki, gelecekte bir Kartopu Dünya'yla daha karşılaşacak mıyız? Dünya, son bir milyon yıl içinde, Üst Proterozoik dönemden bu yana geçirdiği en soğuk dönemden geçti. 20.000 yıl önce yaşanan son buzul çağında, buzullar güneyden ve kuzeyden 40 derece enlemlere kadar indi. Ancak, bu bile kritik düzeyin epeyce altında kaldı. Bir sonraki buzul çağına da yaklaşık 80.000 yıl var. Gelecekte ne olacağını kimse bilemez. Ancak, gezegenimizin yeniden dev bir kartopu olması pek olası görünmüyor. Kıtaların yeniden ekvatorda toplanması çok düşük bir olasılık. Ayrıca, önümüzdeki yüz milyonlarca yıl içinde Güneş'in parlaklığı yavaş da olsa giderek artacak. Böyle bir durumda, gezegenimizin geleceği için endişelenmek yersiz. Dünyamız, bir kez daha böyle bir dönemden geçerse, çoğu türün yeryüzünden silineceği açık; ancak bu son, daha önce olduğu gibi, yeni bir yaşam çeşitliliğinin ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Hoffman P., Schrag D., Snowball Earth, Scientific American, Ocak 2000
Hoffman P., Schrag D., A Neoproterozoic Snowball Earth, Nature, vol 396, 1998
Lemley B., The New Ice Age, Discover, Eylül 2002
Walker G., Snowball Earth, New Scientist, 6 Kasım 1999
http://www.geotimes.org/

ÜNLÜLERİN KATINDA FİZİK

BEHRAM KURŞUNOĞLU



Behram Kurşunoğlu, Albert Einstein (Kasım 19, 1953 Prınceton, New Jersey)

Behram Kurşunoğlu, Fizik biliminin yaşayan en büyük isimlerinden. 1958 yılından bu yana Amerika'da yaşıyor ve çalışmalarını burada sürdürüyor. Florida'daki evi ve çalışma odası özellikle bilime katkı sağlamış birçok kişinin ziyaretine tanıklık etmiş.

Çalışma odasının bir duvarında üç tanıdık fotoğraf yan yana asılı duruyor: Atatürk, Beethoven ve Einstein. Kurşunoğlu'nun diğer ziyaretçilerinin de yaptığı gibi biz de eserleriyle ölümsüzleşen üç kişinin fotoğrafını yan yana getiren nedeni soruyoruz. Kurşunoğlu yanıtlıyor... "Bu kişiler ya dünyayı değiştirdiler ya da insanların yaşamını her coğrafyada kolaylaştırdılar."

Fizik ve Müzik...

Behram Kurşunoğlu'nu 2001 yılı Mayıs ayında Türkiye'nin Washington Büyükelçiliği'ndeki bir resepsiyonunda tanımıştım. O gece kendisine bilime katkılarından ötürü Atatürk özel ödülü verilecekti. Ağırbaşlı, yavaş konuşan ve her haliyle dünyaya farklı bir pencereden baktığı anlaşılan bu kişi, saygıyla ilgi gösterenlerin sorularını yanıtlıyordu.

Kurşunoğlu'nun dünyayı algılama biçiminden etkilenmemek mümkün değil. "İmparator'un konçertosu'nu Beethoven bestelemişti" diyor ve ekliyor: "Konçertoda siyaset ve bilimin yolları kesişiyor ancak ses dalgalarının olduğu her yerde olduğu gibi, fizik de devreye giriyor ve belirli frekanslardaki titreşimler üst üste gelerek dalgalar halinde beyne ulaşıyor. Beyin, şayet bu frekansları ayrı ayrı algılıyor olsaydı, neticede müzik diye bir şey olmayacaktı".

Ünlü besteci Beethoven, elbet fizik konusunda bilgi sahibi değildi. Ama fizik, ona müziği kullanarak evrensel mesajları formüle edip geleceğe ulaştırmasını sağlamış oldu.

Nasıl Fizikçi Oldu?

Fotoğraflarla ilgili kısa söyleşiden sonra, Kurşunoğlu'na Amerika'ya na-



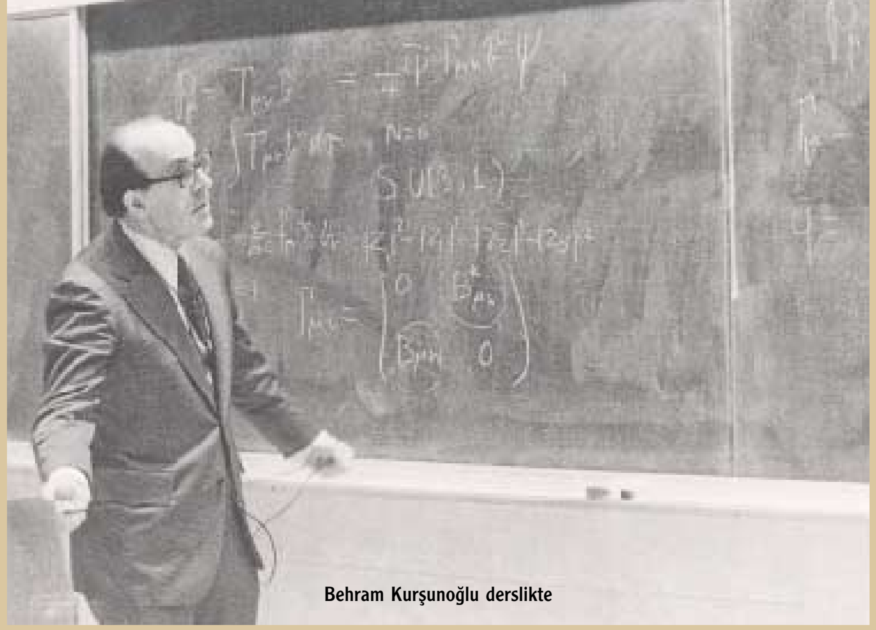
Behram Kurşunoğlu (sağda), elektrozayıf etkileşimin kuramcılarından Nobel Fizik Ödülü sahibi Abdus Salam ile.

sıl geldiğini soruyoruz. Kurşunoğlu anlatıyor:

"Cambridge Üniversitesi'nde okurken Amerika'ya gelme meselesi ortaya çıktı. 1952 yılında Amerika'ya Cornell Üniversitesi'ne araştırmalar yapmak üzere geldim. Askerlik hizmetini yapmak üzere 1955'te Türkiye'ye döndüm. Amerika'ya tekrar gelişim 1958 senesine rastlar. Bu kez Miami Üniversitesi'ne profesör oldum."

Behram Kurşunoğlu, Florida Üniversitesi'ndeki çalışmalarının yanısıra Global Foundations adlı, Amerika'nın önemli araştırma merkezlerinden birine de başkanlık ediyor. Bu konuya geçmeden önce, aklımıza 1950'li yıllar geliyor. 50'ler hem Türkiye hem de dünya için yeniden yapılanma ve değişim yılları... Türkiye çok partili demokrasiye geçerken, Avrupa İkinci Dünya Savaşı'nın yaralarını sarmaya çalışıyor. Yeni bir dünya düzeninin kurulduğu bu yıllarda birçok ulus soğuk savaş yılları diye adlandırılan bir yeni döneme girdiklerinden habersiz geleceklerine yön vermeye çalışıyor. 50'li yıllar... Amerika'da komünist avcılığının popüler olduğu bir dönemde siyahlarla beyazlar arasındaki ayrımcılık hala sürüyor ve medeni haklar savunucularının sesleri henüz duyulmuyor. Bütün bu şartlar altında Behram Kurşunoğlu fizikçi olmaya karar veriyor. Nedenini yine kendisinden dinliyoruz:

"Türkiye'nin bundan elli sene önce bilimadamlarına çok ihtiyacı vardı. Memleketin kalkınması için bu gerekliydi. Biz de bu konuda birşeyler yapabileceğimizi düşünerek bilim adamı olmayı seçtik. Fizik konusuna gelince... Bir isim çok ilgimi çekti. O da Albert Einstein'dı. 1945 yılında atom bombası Japonya'nın Hiroşima kenti üzerinde patlatıldığında bunun yankıları çok büyük oldu. Benim de ilgimi çekti ve bu konuda daha fazla bilgi sahibi olmak istedim. Dedim ki bir gün bu, bize de gerekebilir."


Behram Kurşunoğlu derslikte

Zamanda Yolculuk: 'Suriye Gezisi'

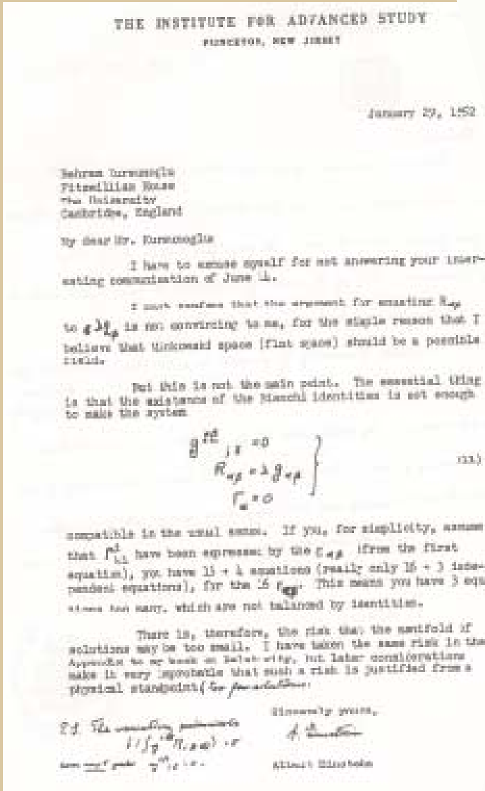
Behram Kurşunoğlu bu noktada, 1945 yılında gerçekleştirdiği Suriye ziyaretinden sözediyor ve Atatürk Türkiyesi ile karşılaştırmalar yapıyor.

"Trenimiz Türkiye'nin güneyinden 4 Mayıs 1945 tarihinde Suriye'ye girdiğinde, İkinci Dünya Savaşı'nın sona ermesine sadece sayılı günler vardı. İngiltere'ye eğitim için gitmeye hazırlandığım bir dönemde gerçekleştirdiğim bu seyahat bende büyük iz bıraktı. 20. yüzyılın Atatürk Türkiyesi'nden birdenbire tarihin gerilerine bir geçişti bu... Suriye'nin Halep kentinde başında fesli insanları gördüğümde hissettiklerim bunlardan ibaretti. Yaşım gençti, ancak Türkiye'nin kısa zamanda aldığı mesafeye tanıklık edebiliyordum. Sonra kendi kendime düşündüm, Atatürk'ün olmadığı bir ülkede dünyaya gelseydim, gelecek benim için neler bekliyor olabilirdi. Bir kere fizik tahsilim için kesinlikle İngiltere'ye, Cambridge Üniversitesi'ne gidiyor olmazdım. Sonra Beethoven'in 9. Senfonisi ya da Einstein'ın görelilik teorisi olmasaydı ne olurdu diye düşündüm. Bir kere 9. Senfoninin Beethoven dışında bir başkası tarafından yazılması mümkün değil. Görelilik teorisine gelince... Belki yıllar, yıllar sonra bir başka fizikçi bu teoriyi geliştirebilirdi. Ancak bu spekülasyonların hiçbirisi mutlak gerçeği değiştirmiyordu: Atatürk, çağdaş Türkiye'nin, Einstein görelilik teorisinin ve Beethoven de 9. Senfoninin yaratıcısıydı."


Behram Kurşunoğlu (sağda), bir başka Nobel Ödül'lü fizikçi Paul Dirac'la.

Teller:"Beni Hidrojen Bombasının Babası Diye Takdim Etme"

Behramoğlu etkin bir şekilde çalışmalarına devam ediyor. Zaman zaman dünyanın önde gelen fizikçileri ile biraraya geliyor. Bunlar arasında Edward Teller de var. Teller, hidrojen bombasının babası olarak tanınıyor. Behramoğlu, bir gün Teller'i ders verdiği sınıfa kuantum fiziğini anlatması için konuk olarak götürmüş. Ünlü bilimadamı dersliğe girmeden önce "Behram, aman çocuklara beni 'Hidrojen Bombasının Babası' diye takdim etme" demiş.



THE INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY
PRINCETON, NEW JERSEY

January 29, 1952

Behram Kursunoglu
Fitzwilliam House
The University
Cambridge, England

My dear Mr. Kursunoglu

I have to excuse myself for not answering your interesting communication of June 1.

I must confess that the argument for equating $R_{\alpha\beta}$ to $g\lambda_{\alpha\beta}$ is not convincing to me, for the simple reason that I believe that Minkowski space (flat space) should be a possible field.

But this is not the main point. The essential thing is that the existence of the Bianchi identities is not enough to make the system

$$\left.\begin{array}{l} g^{\underline{\alpha\beta}}{}_{,s} = 0 \\ R_{\alpha\beta} = \lambda g_{\alpha\beta} \\ \Gamma_{\alpha} = 0 \end{array}\right\} \quad (11)$$

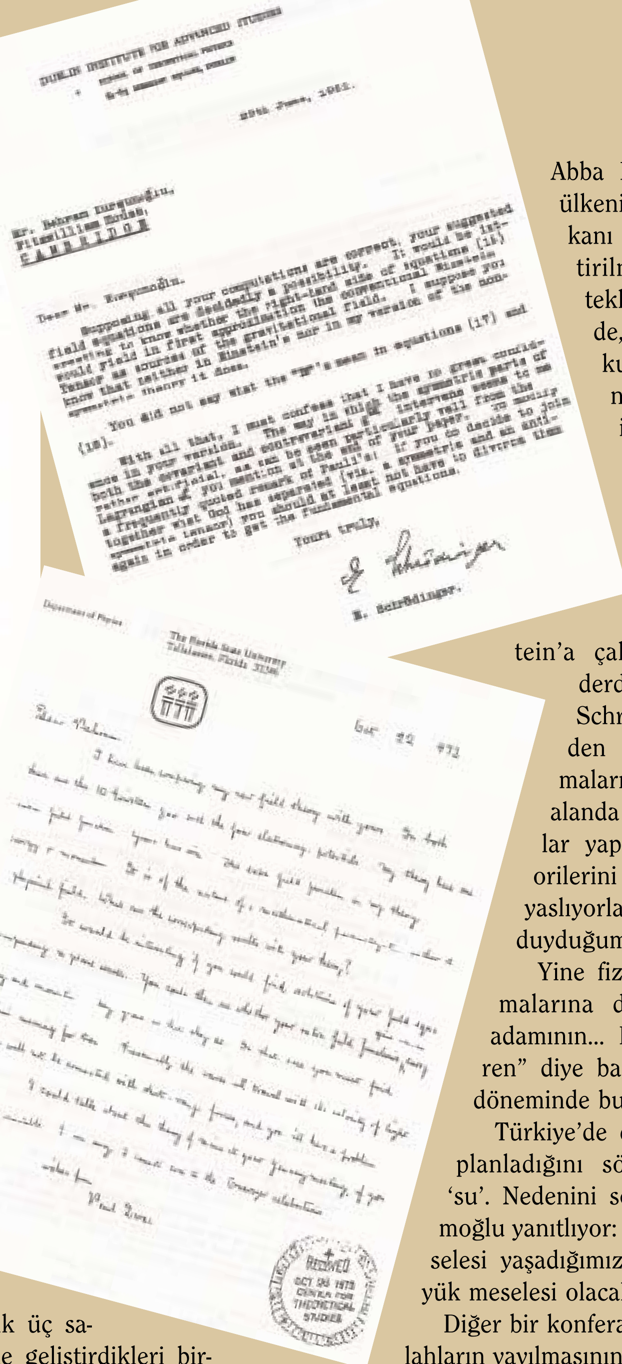
compatible in the usual sense. If you, for simplicity, assume that Γ^{α}_{ik} have been expressed by the $g_{\alpha\beta}$ (from the first equation), you have 16 + 4 equations (really only 16 + 3 independent equations), for the 16 $g_{\alpha\beta}$. This means you have 3 equations too many, which are not balanced by identities.

There is, therefore, the risk that the manifold of solutions may be too small. I have taken the same risk in the Appendix to my book on Relativity, but later considerations make it very improbable that such a risk is justified from a physical standpoint (for [illegible]).

Sincerely yours,
A. Einstein
Albert Einstein

P.S. [illegible]

Behram Kurşunoğlu'nun simetrisiz alan teorileri üzerindeki tezlerini değerlendiren, çağın ünlü fizikçileri, bazı önermelerine katılmamakla birlikte ilginç bulduklarını belirtiyorlar. Özellikle, İngiliz fizikçi Paul Dirac, Kurşunoğlu'nun önerdiği fazladan alan fonksiyonlarının enerji ve manyetizma taşıyabileceğini belirtiyor ve kendisinden, bu matematiksel çıkarımlara fiziksel anlam vermesini istiyor. Kuantum fiziğinin kurucularından Erwin Schrödinger ise, Kurşunoğlu'nun alan denklemlerini "mümkün" olarak değerlendirmekle birlikte bazı eksikliklere dikkat çekiyor. Einstein da, Türk fizikçinin kuramındaki bazı "eksikliklere" dostça dikkat çektikten sonra, görece az sayıda denklemden genel sonuçlara varma konusunda uyarıyor ve kendisinin de bir zamanlar aynı hataya düştüğünü belirtiyor.



DUBLIN INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
School of Theoretical Physics

29th June, 1952.

Mr. Behram Kurşunoğlu,
Fitzwilliam House,
CAMBRIDGE

Dear Mr. Kurşunoğlu,

Supposing all your computations are correct, your suggested field equations are decidedly a possibility. It would be interesting to know whether the right-hand side of equations (16) would yield in first approximation the conventional Einstein Tensor as sources of the gravitational field. I suppose you know that neither in Einstein's nor in my version of the non-symmetric theory it does.

You did not say what the "g"'s mean in equations (17) and (18).

With all that, I must confess that I have no great confidence in your version. [illegible]

Yours truly,
E. Schrödinger
E. Schrödinger.

Department of Physics
The Florida State University
Tallahassee, Florida 32306

Dear Behram
Oct 22 1973

[illegible]

Paul Dirac

RECEIVED
OCT 26 1973
CENTER FOR THEORETICAL STUDIES

Teller, bu nitelemeye çok kızarmış. Behramaoğlu, "Teller'i kırmadık tabii, onu istediği şekilde takdim ettik" dedi.

Kurşunoğlu'nun en son üzerinde çalıştığı proje evrenin oluşumuyla ilgili... Konu, Einstein ve ünlü meslekdaşı Erwin Schrödinger tarafından da yıllarca incelenmiş. Kurşunoğlu "aynı konu üzerinde çalıştık ama her birimizin ayrı ayrı teorileri mevcuttu" diyor.

Einstein İle İlk Tanışma

Kurşunoğlu, Atatürk ile tanışmak için hem bir fırsat olmadığını hem de çok genç olduğunu bize anımsatıyor. Ancak, Einstein'ı ilk kez 1953 yılında, Princeton, New Jersey'deki evinde ziyaret etme olanağı bulmuş. Bu ziyaretin ilk üç saatinde geliştirdikleri birleşik alan teorileri hakkında tartışmışlar. Sonra konu değişmiş, Einstein, Kurşunoğlu'na 1955 yılında Türkiye'ye döndüğünde ne yapacağını sormuş:

"Askerlik hizmetinin Türkiye'de zorunlu olduğunu, ülkeme dönüp bunu tamamlayacağımı söyledim. Bu hizmetin ardından planım Türkiye'de bir üniversitenin araştırma çalışmalarıma olanak sağlaması durumunda, yurt dışı ile irtibat halinde projeler üretmekti. Einstein da bu düşüncelerimi onayladı. Saat akşam altı sularındaydı ki, büyük bilimadamı radyodan yayınlanan ve Birleşmiş Milletler'de cereyan eden İsrail Devleti'nin kuruluş görüşmelerini dinlemek istedi."

Einstein'a daha önce, İsrail'in ilk Birleşmiş Milletler temsilcisi olan ve sonradan dışişleri bakanlığı da yapan Abba Eban tarafından, ülkenin ilk cumhurbaşkanı olması teklifi getirilmişti. Einstein, teklifi reddettiği halde, İsrail devletinin kurulması konusunu yakından izliyordu.

Behramoğlu, "ben de kendisinden izin istedim ve ayrıldım" diyor.

"Sonra Einstein'a çalışmalarımı gönderdim. Einstein da Schrödinger de benden yaşça büyük olmalarına rağmen ve bu alanda büyük çalışmalar yaptıkları halde, teorilerini benimkisiyle kıyaslıyorlardı. Büyük haz duyduğumu anımsıyorum.

Yine fiziğe ve son çalışmalarına dönüyoruz bilim adamının... Kurşunoğlu, "evren" diye başlıyor, "bir geçiş döneminde bulunuyor".

Türkiye'de de bir konferans planladığını söylüyor. Konusu 'su'. Nedenini soruyoruz, Behramoğlu yanıtlıyor: "Su ve enerji meselesi yaşadığımız yüzyılın en büyük meselesi olacak."

Diğer bir konferans da nükleer silahların yayılmasının tehlikeleri üzerine olacakmış.

Söyleşimizi yaptığımız günlerde kitle imha silahları ve Irak'la ilgili gerginlik en üst düzeye ulaşmıştı ancak Amerikan ordusunun Irak'a karşı saldırısı başlamamıştı. Behramoğlu'nun değerlendirmesi zihnimde yankılanıyor ve beni biraz daha endişelendiriyor. Tarihin ilginç bir evresine mi tanıklık ediyoruz diye içimden geçiriyorum. İkinci Dünya Savaşı'na neden olan Almanya şimdi bir başka savaşa şiddetle karşı çıkarken, o savaşı bitiren devlet Ortadoğu'da bir yenisini başlatıyor.

Ancak, bilimadamı, herşeye rağmen umutlu ve kendinden emin. Kurşunoğlu'na göre "Eninde sonundan akıl ve bilim galip gelecek".

Devrim Çubukçu

TELEVİZYON BAĞIMLILIĞI

Hayatta kalma savaşındaki dikkate değer çelişkilerden biri, organizmaların, kendi arzuladıkları şeyler tarafından kolayca zarar görebilmeleri. Tıpkı balıkların oltanın ucundaki yemle, farelerinse peynirle avlanmaları gibi. Ancak bu yaratıkların, aldanışları için en azından uygun bir mazeretleri var: Yem ve peynir, hayatta kalmalarını sağlayan besin maddeleri. İnsanlarınsa, çoğu bağımlılıkları için bu türden tesellileri yok denecek kadar az.



İnsanların hayatı düşkünlüklerine bağlı olarak altüst olabiliyor. Yaşamını sürdürmek için kimse alkol içmek, kumar oynamak zorunda değil. Bu yüzden, eğlence ya da oyalanma amaçlı yapılan bir şeyin ne zaman kontrolden çıktığını anlamak, yaşamın önemli dönüm noktalarından olsa gerek. Düşkünlüklerin ille de fiziksel maddelerle ilgili olması gerekmiyor. Televizyon, ünü ve her yerde bulunabilirliğiyle, dünyanın en popüler boşa zaman geçirme makinesi olarak karşımıza çıkıyor. Çoğu insan, televizyonla arasında sevmekle nefret etmek arası bir bağ olduğunu itiraf ediyor. Ondan şikayet edenler, şikayetleri bittikten belki de hemen sonra koltuklarına kurulup, uzaktan kumandalarına sarılıveriyorlar. Anne babalar, çocuklarının televizyon seyretmeleri konusunda endişelerini dile getiriyorlar. Ama aslında bu endişe, kendilerinin çok fazla televizyon seyretmesinden kaynaklanmıyor mu? Dost sohbetlerinde, aile toplantılarında, söyleyeceğimiz şeyler tükendiğinde... Çoğumuz onunla olabilmek için bir kitap okumadan, ailemizle, arkadaşlarımızla konuşmadan, bir yakınımızın sesini duymadan, çocuğumuzla bir oyun oynamadan, gönlümüzce bir gezintiye çıkmadan, çocuklarımız için kurabiye pişirmeden geçiriyoruz günlerimizi.

Endüstriyel dünyada bireyler günde ortalama üç saatlerini plansız olarak televizyon seyretmeye ayırıyorlar. Bu saatler, bir gün içinde çalışma ve uyuma dışında tek bir faaliyet için ayrılan en büyük zaman dilimini oluşturuyor. Düşünün, 75 yaşına geldiğinizde, her gün yalnızca üç saat televizyon seyrettiyseniz, yaklaşık 9 yılınızı televizyon karşısında geçirmiş oluyorsunuz. Rakam gerçekten çok çarpıcı. Bazı yorumculara göre bu bağlılık basitçe şu anlama geliyor: insanlar televizyon seyretmekten hoşlanıyor ve onu seyretmek için bilinçli bir karar alıyorlar. Eğer herşey bundan ibaretse, o halde neden bu kadar çok insan, fazla televizyon seyrettiği endişesine kapılıyor? Neden 5 yetişkinden 2'si, 10 gençten 7'si televizyon karşısında çok fazla zaman geçirdiğini düşünüyor? Neden yetişkinlerin yaklaşık % 10'u kendini TV bağımlısı olarak tanımlıyor?

Televizyon seyreden insanların davranışlarını ve duygularını günlük yaşam sırasında takip etmek için yapılan bir çalışmada, katılımcılara üzerlerinde taşımaları için birer cihaz verilmiş. Katılımcılara, günde 6-8 kez gelişigüzel olarak bu cihaz aracılığıyla sinyal gönderilmiş. Sinyali aldıkları anda katılımcılar ne yaptıklarını ve ne hissettiklerini not etmişler. O anda televizyon seyreden kişilerin kendilerini rahatlamış ve pasif hissettikleri belirlenmiş. Benzer şekilde, EEG çalışmaları da televizyon seyrederken kitap okumaya oranla daha az zihinsel uyarılma olduğunu göstermiş. İlginç olan, televizyon kapatıldığında rahatlama duygusunun sona ermesi, ancak pasiflik ve düşük uyarılma durumunun devam etmesi. Araştırmaya katılanlar, televiz-

yonun bir şekilde enerjilerini çekip aldığını ve kendilerini tükenmiş, bitkin hissettirdiğini yansıtmışlar. Bu kişiler, televizyon seyrettikten sonra, öncesine oranla herhangi birşeye daha zor yoğunlaştıklarını da söylemişler. Ancak bu durumun aksine, kitap okuduktan sonra, çok nadir olarak bu tür problemlerle karşılamışlar. Spor yaptıktan ya da hobilerle uğraştıktan sonra da ruh hallerinde düzelmeler, iyileşmeler kaydetmişler. Ancak bu çalışmada ortaya çıkan bir başka sonuç, çok fazla televizyon seyredenlerin (günde 4 saatten fazla) az televizyon seyredenlerden (günde 2 saatten az) çok daha az zevk aldıkları. Bazıları fazla zevk almamanın yanı sıra, daha üretken, daha yararlı bir iş yapmadıkları için suçluluk ve rahatsızlık da duyuyorlar. Japonya, İngiltere ve ABD'de yapılan araştırmalar, bu suçluluk duygusunun, gelir düzeyi düşük gruplarda daha fazla oluştuğunu göstermiş.

Televizyon karşısında rahatlama duygusu çok çabuk geliştiğinden, insanlar televizyon izlemeyi rahatlamakla, dinlenmekle bir tutmaya şartlanmış durumdalar. Bu ilişki, izleme süresi boyunca kendini gösterdiğinden, zamanla kuvvetleniyor. Televizyon bozulduğunda ya da elektrik kesildiğinde oluşan stres de, bu ilişkiyi destekleyen başka bir etken. Bağımlılık yapan ilaçlar da aynı şekilde çalışıyor. Vücudu hızla terkeden bir uyuşturucunun bağımlılık yaratma olasılığı, vücudu daha yavaş terkedenlere oranla daha az. Çünkü kullanıcı, ilacın etkilerinin yavaş yavaş azaldığının farkına varıyor ve bütünüyle geçmeden yeniden alma çabasına giriyor. Benzer şekilde, bireylerin, televizyon izlemeyi bırakırlarsa kendilerini daha az rahatlamış hissedeceklerini bilmeleri, televizyonu kapatmamalarında önemli bir etken olabiliyor. Böylece izleme, sürekli daha fazla izlemeye neden oluyor.

TV Onların Bir Parçası

Acaba çok fazla televizyon seyrederek vakit geçirenler diğer insanlara göre hayatı daha farklı mı yaşıyorlar? İnsanlarla beraber olmaktan hoşlanmıyorlar mı? Bu tür sorulara cevap aramak için yapılan araştırmaların verdiği sonuç şu: Aşırı derecede televizyon seyredenler az televizyon seyredenlere göre kendilerini belirgin bir şekilde daha huzursuz, sinirli, sabırsız ve daha az hoşgörülü, yaratıcı, mutlu hissediyorlar. Özellikle de, hiçbir şey yapmadan durduklarında. İzleyici tek başına olduğunda fark daha da büyüyor. Kendilerini televizyon bağımlısı olarak tanımlayan kişilerle yapılan çalışmada, bu kişilerin çok daha kolay sıkıldıkları, kendilerini kontrol etme yeteneklerinin az olduğu ve dikkatlerinin çok kolay dağıldığı da gözlenmiş. Yıllardır yapılan çalışmaların gösterdiği diğer sonuçlarsa, televizyonla çok fazla zaman geçirenlerin, hiç seyretmeyen ya da az seyredenlere oranla toplum içine daha az karıştıkları, sosyal etkinliklerinin daha az olduğu, fazla ya da hiç spor yapmadıkları, aşırı şişmanlığa daha yatkın oldukları.



Doğal olarak ortaya çıkan soru şu: Karşılıklı ilişki hangi yönde ilerliyor? İnsanlar sıkıntı ve yalnızlıktan mı TV'ye yöneliyor, yoksa TV seyretmek mi insanları sıkıntı ve yalnızlığa itiyor? Genelde ilk görüş benimsense de, ikincisini destekleyen araştırmacılar da var. Ya da her ikisinin de, bir kısır döngü şeklinde birbirini tetiklediğini...

Evlerde yalnızca bir televizyonun olduğu yıllarda yapılan bir araştırmada TV'nin bozulduğu zamanlar için aile bireyleri "Korkunçtu. Hiçbir şey yapmadık. Kocam ve ben konuşarak vakit geçirmeye çalıştık", "Çocuklarımı değişik oyunlarla oyalamaya çalıştım ama imkansızdı. TV onların da bir parçası olmuştu" gibi çarpıcı açıklamalar yapmışlar. Eğer bir aile boş zamanının aslan payını televizyon seyretmeye ayırıyorsa, bu ailenin boş zamanlarını yeni bir etkinliğe bağlı olacak şekilde yeniden düzenlemesi gerçekten kolay değil. Bu yüzden de, araştırmalar için bir hafta ya da bir aylığına televizyon sey-

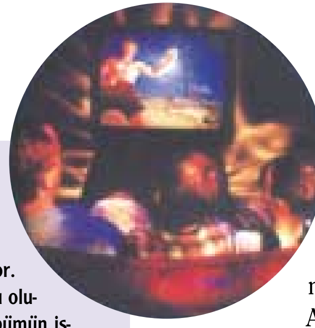
Madde Bağımlılığı ve Televizyon

Bilimadamları yıllardır televizyonun insanlar üzerindeki etkisi üzerinde çalışıyorlar. Özellikle odaklandıkları noktaysa TV'de seyredilen ya da tanık olunan şiddetin, gerçek yaşamda da şiddet yanlısı olmayla ilişkili olup olmadığı. Ancak bu küçük ekrana olan bağlılığa, hatta kimilerine göre bağımlılığa çok fazla ilgi gösterilmemiş. Televizyonun, bağımlılığa yol açanlar listesinde yer alması için gerekli kriterlere uyması, tüm araştırmacıların bu olguyu kabullenmesi anlamına gelmiyor. Psikologlar ve psikiyatristlerse, madde bağımlılığının aşağıdaki ölçütlere uyması gerektiğini söylüyorlar:

-Bir maddeyi kullanarak çok fazla zaman geçirmek,
-Niyet ettiğinden çok daha fazla ve sık kullanmak,
-Sürekli kullanımı azaltması gerektiğini düşünmek,
-Bırakma ya da azaltma konusunda sürekli tekrarlanan başarısız deneyimler,
-Madde kullanımının asıl yapılacak işlerin önüne geçmesi,
-Kullanmak için önemli sosyal, ailesel ve mesleki faaliyetlerden vazgeçmek ya da bunları bırakmak,
-Neden olduğu ciddi sorunlara karşın kullanmaya devam etmek,
-Kullanılmadığı zamanlarda huzursuz ve sinirli olmak,
-İstenen etkiye ulaşmak için maddenin miktar ve sıklığını artırmaya gerek duymak,
-Bu maddenin kullanımı bırakıldığında, uyuşturucudan kesilince oluşan belirtilerle aynı belirtilerin oluşması.

Tüm bu ölçütler çok fazla televizyon seyreden insanlara da uyuyor. Bu tabii ki televizyon seyretmenin ille de problem doğuracağı anlamına gelmiyor. Televizyon eğlendirici olduğu gibi öğretici de olabilir ve oyalanma, kaçış, dikkat dağıtma gibi gereksinimlerimizi karşılayabilir. Sorun, insanların bu kadar fazla TV seyretmemeleri gerektiğini düşünmeye başladıklarında ve ne yazık ki kendilerini bu durumu azaltmak için bir şeyler yapamadıklarını farkettiklerinde kendini gösteriyor.

Bazı araştırmacılara göreyse televizyon ve uyuşturucu arasındaki en inandırıcı paralellik, televizyon bağımlısı denilen insanların, televizyon seyretmeyi azalttıklarında ya da bıraktıklarında, uyuşturucudan kesilince oluşan belirtileri yaşamaları.



Niçin Bağlanıyoruz?

Televizyonun cazibesi, kısmen bizim kendi biyolojik tepki mekanizmamızdan kaynaklanıyor. Ani ya da yeni uyarıcılara karşı içgüdüsel olarak verdiğimiz tepkiler olan yönelme tepkisi ya da refleksi, bu noktada özellikle etkili.

Aynı sahne içinde kamera açısının değişimi, bir sahneden diğerine geçiş, uzaktan çekim ya da yakına odaklanma, ani ses artışı gibi, televizyonda kullanılan basit biçimsel özelliklerin, bu tepkiyi harekete geçirip geçirmediği üzerinde çalışmalar yapılmış. Beyin dalgalarının bu biçimsel özelliklerden nasıl etkilendiğini izleyen araştırmacılar, televizyonun aslında bu hileler sayesinde cazip hale geldiği, içeriğinin çok önemli olmadığı sonucuna varmışlar. Bu durumda, yönelme refleksi, "eğer televizyon açıksa, gözlerimi ondan ayıramıyorum", "daha az televizyon seyretmek istiyorum ama başaramıyorum", "televizyon seyrederken kendimi hipnotize olmuş gibi hissediyorum" türünden açıklamaları kısmen cevaplayabiliyor.

Özellikle reklamlarda ve müzik kliplerinde bu biçimsel özellikler dakikada bir gibi bir sıklıkla verilerek, yönelme refleksi sürekli olarak aktif tutuluyor. Birbiriyle bağlantısı olmayan sahnelerin hızla değiştirilmesiyle, bir bilgi taşıyıp iletmekten çok, dikkat çekmek amaçlanıyor. Reklamın ayrıntıları hafızada uçucu oluyor ama insanlar ürünün ya da albümün ismini hatırlayabiliyor. Yönelme tepkisinin çok fazla çalıştığı bu gibi durumlarda izleyici ekrana bakmaya devam etse de, kendisini bitkin ve yorgun hissediyor. Özellikle hareketin çok fazla olduğu bilgisayar oyunlarında bu şikayetler artıyor ve baş dönmesi, mide bulantısı gibi ilaveler de oluyor. Buna güzel bir örnek, 1997 yılında Japon televizyonunda yayınlanan bir Pokemon video oyunundaki parlak ışıkları seyretmekten kaynaklanan, ışığa duyarlı epilepsi şikayetiyle, 700 kadar çocuğun hastanelere kaldırılması.

Araştırmacılar, biçimsel özelliklerin insanların gördüklerine ilişkin belleklerini etkileyip etkilemediğini de araştırmışlar. Çalışmalardan birinde katılımcılara bir program seyrettirilmiş. Aynı sahnede, bir kamera açısından diğerine geçiş sıklığının artırılması, tanıma oranını artırmış. Çünkü bu geçişler, ilginin ekran üzerinde yoğunlaşmasını sağlamış. Yeni bir sahneye geçiş sıklığını artırmak da belli bir düzeye kadar benzer bir etki yaratmış. Ancak bu geçişlerin sıklığı iki dakika içinde 10'u geçerse tanıma oranı ani bir düşüş göstermiş.

retmeyi bırakmaya gönüllü olmuş ailelerin pek çoğu, bu yokluk dönemini tamamlamayı başaramamış. Çoğu kişi için ilk üç, dört gün en kötüsüymüş. Hatta çok az televizyon izlenen, başka etkinliklerin de sıklıkla yaşandığı evlerde bile. Bu ilk birkaç gün boyunca tüm ev işlerinin yarısından çoğunun düzeni bozulmuş, aksamış. Aile bireyleri televizyon izlemekten boşalan bu yeni zaman diliminde ne yapacaklarını şaşırmışlar ve ancak ikinci haftada bu duruma alışmaya başlamışlar.

Aslında araştırmacıların söylediği, televizyon seyretmeyi tümüyle bırakmak gerektiği değil. Asıl sorunlar, çok fazla ve uzun süreli seyirle birlikte geliyor. Ancak, bir kişinin medya alışkanlıkları üzerinde kontrol sağlayabilmek bugün, daha önce olmadığı kadar cesaret gerektiriyor. TV setleri her yere yayılmış durumda ve bu küçük ekranlar –ki aslında artık dev boyutluları tercih ediliyor- kişilerin hayatının geri kalanının kalitesiyle, niteliğiyle pek ilgilenmiyorlar. Televizyon, kolay yoldan rahatlama ve kaçış için sınırlı dozlarda yararlı olabilir belki; ama bu alışkanlık yeni şeyler öğrenme, aktif yaşam sürme gibi isteklere karışmaya başladığında, bir çeşit bağımlılık oluşturmaya başlıyor ve ciddi bir şekilde ele alınması gerekiyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:

Kubey,R., Csikszentmihalyi,M., "Television Addiction Is No Mere Metaphor", Scientific American, Şubat 2002

http://www.mothernature.com/Library/bookshelf/Books/50/115.cfm

http://www.benjimovies.com/pull_the_plug.htm

http://www2.localaccess.com/hardebeck

Televizyon Bağımlılığından Kurtulmak

Eve gelir gelmez yaptığınız ilk iş televizyonu açmaksa, yemeklerinizi sürekli televizyon karşısında yiyorsanız, bir televizyon programını kaçırmamak için arkadaşlarınızla ya da ailenizle buluşmayı reddediyorsanız, TV rehberlerine bakmadan pek çok dizi ya da programın kanalını ve başlama saatini söyleyebiliyorsanız, televizyon seyrederken yüksek sesle konuşan ya da size bir şeyler anlatmaya çalışan insanlara sinir oluyorsanız, ya da bir yıl boyunca televizyonsuz kalmanız için birilerinin size milyarlar vermesi gerektiğini düşünüyorsanız, adına ister bağlılık deyin ister bağımlılık, bu parlayan kutucuk sizi ağına düşürmüş demektir. Uzmanların bu durumda olanları kurtarmak için bir dizi önerileri var elbette:

-Diğer alışkanlıklarda olduğu gibi, bu işle ne kadar zaman tükettiğinizi, size getirdiklerini ve götürdüklerini yazacağınız bir günlük tutmaya başlayın. Aynı zamanda seyrettiğiniz bütün programları da yazacağınız bir günlük olmalı bu.

-Ailece yapabileceğiniz alternatif etkinlikler listesi oluşturun ve bunu buzdolabı gibi herkesin görebileceği bir yere yapıştırın. Aile bireyleri o liste içerisinde kendine uygun bir şeyler bulacaktır mutlaka.

-Seyirciler genellikle bir programın, bir filmin iyi olup olmadığını bir iki dakikada anlar. Fakat televizyonu kapatmak yerine televizyonun karşısında otururlar. Elbette daha sonra neler olacağını merak ettiğiniz için seyretmeye devam etmeniz normaldir. Ama televizyon kapatıldığında ve bireyler dikkatlerini başka şeylere yöneltti̇klerinde artık programı umursamayabilirler. Bu yüzden beğenmediğiniz bir şeyi seyretmemek için iradenizi kullanmayı öğrenin.

-Haftada bir günü televizyonsuz gün ilan edin. Gün sayısını artırdıkça tüm ailenizin TV'ye ne kadar endekslenmiş bir yaşamı olduğunu anlayacaksınız.

-TV gürültüsünü arka planda çalan fon sesi olmaktan çıkarın. Eğer birtakım işler yaparken bir şeyler dinlemekten hoşlanıyorsanız radyo ya da kaset çalar daha uygun olacaktır.

-Ve çocuklarınız için: Ne kadar meşgul olursanız olun, televizyonu asla bebeğinizi oyalama amaçlı kullanmayın. Beyinleri gelişme devresinde olan çocuklarınızın saatlerce televizyon karşısına oturmalarını engelleyin. Çocuğunuzun ne seyredeceğine siz karar verin. Seçtiğiniz program biter bitmez çocuğunuzun ekran karşısına yapışıp kalmaması için televizyonu kapatın. Çocukların beyinleri, beynin yaptığı alıştırmanın tipine göre, bölgelerin içinde ve arasında bağlar geliştirir. Beynin gelişimi üzerine araştırmalar yapan bilim adamlarına göre aşırı televizyon izlemek bu bağların gelişimini olumsuz yönde etkiliyor. Analitik düşünme, okuma ve dil gelişimi için önemli olan sol yarımküre sistemlerinin uyarılmasını azaltabiliyor. Aşırı derecede TV izlemenin, yüksek düzeyde kavrama becerisi için gerekli olan okuma becerisi üzerine, son derece kuvvetli olumsuz etkileri olduğu da kabul ediliyor. Çalışmalar, televizyon izleme zamanıyla dil gelişimi testlerindeki performans arasında doğrudan bir ilişki olduğunu gösteriyor. Ve ne yazık ki gelişmeden ya da az gelişmiş bir şekilde bırakılan dil becerisi, kişinin öğrenme yeteneğini tümüyle etkiliyor. Amerikan Çocuk Sağlığı Uzmanları Derneği tüm bu nedenlerden ötürü, televizyon ve bilgisayarların, çocukların odasından alınmasını ve çocuklara iki yaşına kadar televizyon seyrettirilmesini öneriyor.



BUZUN ALTINDAKİ YENİ DÜNYA

JÜPİTER'İN UYDUSU EUROPA

Galileo Galilei (1564-1642) tarafından 7 Ocak 1610'da keşfedilen Europa Jüpiter'in dört büyük uydusundan biri.

Yaklaşık Ay boyutlarında olan uydu, Güneş Sistemi'ndeki çoğu cisim gibi büyük kraterler yerine, yüksekliğin birkaç kilometreyi aşmadığı bir yüzeye sahip. Kabaca pürüzsüz diyebileceğimiz bu yüzey, ayrıca beyaz ve kahverengimsi ince bir buz tabakasıyla kaplı. Uydunun çok az oksijen içeren atmosferiyse Dünya'nın atmosferinden milyon kere daha ince.

Europa'nın kabuğunun, buzdan oluştuğunu ilk olarak yaklaşık 40 yıl önce Gerard Kuiper ortaya atmış. 1970'lerde Pioneer ve Voyager uçuşlarından da bu analiz doğrulandı. 1995 yılına gelindiğinde Galileo Uzay Aracından elde edilen çok daha ayrıntılı görüntülerden Europa'nın geçmişi, bugünü ve geleceği hakkında çok daha ayrıntılı bilgiler elde edildi.

Son verilerin yardımıyla Europa'nın yüzey sıcaklığının yaklaşık –190 °C olduğu ve bu nedenle de soğuk su kaynakları ve çok büyük buz kütleleriyle dolu olduğu anlaşıldı. İşte, Europa'nın bu buzlu yüzeyinin altında ılık buz veya sıvı sudan oluşan, Güneş Sistemi'nin en büyük okyanusuna sahip olduğu düşünülmekte. Galileo görüntüleri, Europa'nın yüzeyinde ve iç katmanlarında yeni ve sürekli devam eden bir jeolojik aktivite olduğunu yansıtan ciddi deliller barındırıyor. Buzlu yüzeyindeki tektonik hareketlerin sonucunda yüzeyin sürekli olarak yenilendiği de bulunanlar arasında. Kısaca Europa, her zaman genç bir yüzeye sahip.

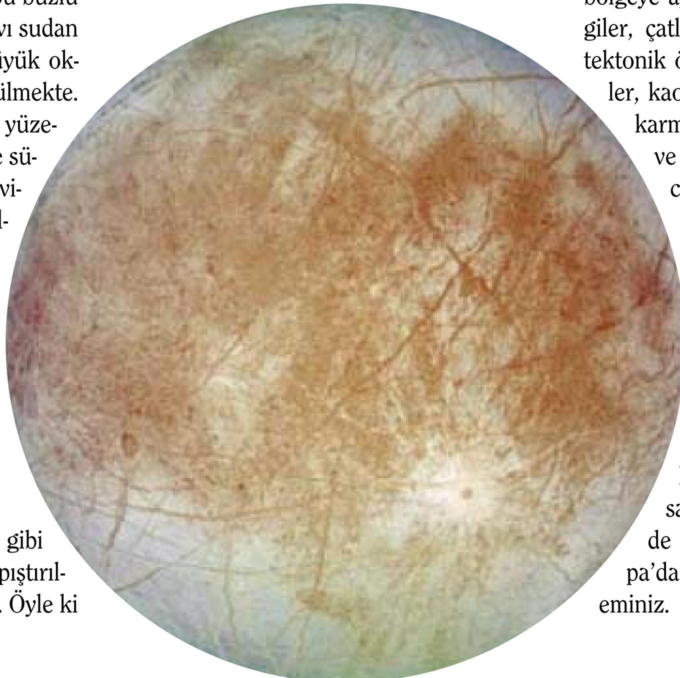
Yüzey Aktiviteleri

İlk bakışta beyaz ve yumuşak gibi görünen Europa'nın yüzeyi, yapıştırılmış kırık bir bardağı anımsatıyor. Öyle ki buzlar, çoğu yerde birbirine göre hareketli büyük parçalara ayrılmış fakat yinede bir yap-boz gibi birbirlerine uygun konumlanmışlar. Küçük bloklar, görünmeyen bir denizde yüzen buzdağlarına benziyor. Çoğu blok da devrik durumda. Buradan, Europa'da gelişen bir jeolojik aktivite olduğu görülüyor. Bu görüntü buz kabuğun, aşağıda ılık buz belki de sıvı suyla desteklendiğinin bir kanıtı.

Gel-Git Etkisi

Europa'nın yüzeyinde belirlenmiş sadece birkaç büyük krater var. Bunun en önemli nedeni Jüpiter'in görkemli çekim etkisiyle, Europa yüzeyinin çok sayıda küçük göktaşının özellikle de kuyruklu yıldızların ağır bombardımanından kurtulmuş olması. Başka bir sebebiyse, sahip olduğu aktiviteyle yüzeyinin sürekli yenilenmesi. Yüzeydeki aktiviteye sebep olan kuşkusuz Jüpiter'in büyük çekim gücü. Diğer uyduların da bu çekime katkıları Europa'yı değişik yönlerden etkiler. Bu durum yüzeyde genişleme ve büzülmelere neden olduğu için "gel-git etkisi" adını alır. Uydunun Güneş'ten çok uzak olmasına rağmen; Jüpiter'in yarattığı gel-git etkilerinin, suyu sıvı halde tutmaya yetecek kadar sıcaklığı sağlayabileceği bilinmekte.

Gel-git etkileri sonucu yükseklik, uydunun iki tarafında yaklaşık 500 metreyi buluyor. Europa'nın Jüpiter'e en yakın olduğu zamandaysa fazladan 30 metre daha genişleme görülüyor. Europa yüzeyindeki bu devamlı bükülmeler, kabukta kırılmalar olana kadar devam edebiliyor. Bu şekildeki günlük aktivite, sürtünme sonucu ısı yaratıyor ve bu etkiler olası sıvı okyanusun üzerindeki buz kabuğu etkileyerek yapıştırılmış kırık bardak görüntüsünü oluşturuyor.



Yüzey Ayrıntıları

Her hangi bir Europa görüntüsüne yakından bakarsak, yüzeyinde kırmızımsı bantlarla beyaz ve açık sarı bölgeler görüyoruz. Bu görünüş yüzeyin kaotik (karmaşık) ve tektonik olarak iki jeolojik bölgeye ayrılmış olduğunu gösterir: Çizgiler, çatlaklar (yarıklar) ve sırtlar gibi tektonik özellikleri temsil ederken; lekeler, kaotik özellikleri veren, bozuk ve karmaşık alanları gösteriyor. Beyaz ve açık sarı bölgelerse donmuş ince buz tabakasıdır.

Bantların kırmızımsı rengi tam olarak bilinmese de demir veya sülfür bileşiklerinden ileri geldiği düşünülmekte. Çünkü iki element de Güneş Sistemi'nde bol bulunduğunu ve görünüşte kırmızımsı olduklarını biliyoruz. Ayrıca kaynağı tam olarak açıklanmasa da, Galileo Uzay Aracı'nın elde ettiği bilgiler sayesinde Europa'da sülfür dioksitin varlığından eminiz.

Europa'da Yaşam?

Eğer kabuğun altında gerçekten sıvı sudan oluşan bir okyanus varsa, Europa'da her hangi bir formdaki yaşam olasılığı nedir?

Yaşam; besleyici bir çevre, özel bir kimya ve enerji kaynağı gerektirir. Galileo Uzay Aracı'ndan elde edilenler, gel-git çatlamalarının, doğal ortam ayarlarını destekleyen fiziksel koşulların oluşumunun Europa'da sağlanabileceğini gösteriyor. Yine de Europa gibi soğuk bir yerde ve buzlar altında bir yaşamdan söz edilebilir mi?

Bildiğimiz gibi Dünya'nın en soğuk bölgesi Antarktika. Buradaki Vostok Gölü, bir takım özellikleri bakımından Europa'ya eş bir bölge olduğundan araştırma konusu. 1974'te bir grup bilim adamı bu bölgede çeşitli çalışmalara başladılar. Buz tabakasındaki hareketler, gölü yüzeydeki çok düşük sıcaklıklardan koruyor. Bu bir yandan da jeotermal ısının sıvı suyu korumasını sağlıyor. Vostok gölü araştırma sonuçlardan alışılmadık şeyler elde edildi. Buzun altında çok sayıda mikroorganizma bulundu. Bunlardan çoğu bakteriler, mantarlar, sporlar ve polenler gibi tanınabilir canlılardı. Fakat daha önce hiç tanımlanmamış mikroorganizmalar da mevcuttu. Bu durum, Europa'da yaşamın olabileceği konusunda umut ışığı oldu.

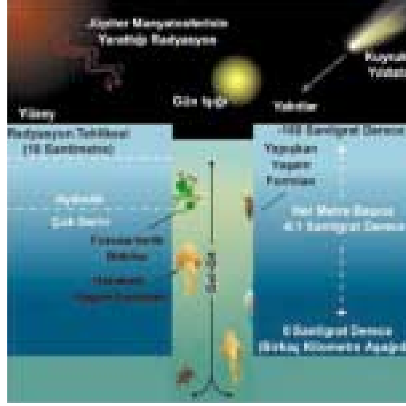
Yaşam Alanları

Europa'nın yüzeyle bağlantılı okyanus modeli, yaşam için gerekli her şeyi sağlayabilecek fiziksel ayarlara sahip olabileceğini gösteriyor. Ancak, okyanusun yüzeyden kalın bir buz tabakasıyla izole edilmiş olması da yaşam için daha az konuksever bir ortam yaratabilir. Bu durumda ekosistem, oksijen ve güneş ışığından izole edilmiş olur.

Günlük olarak açılıp kapanan buzdaki aktif bir çatlağın birine bakarsak, te-



Europa ve Jüpiter'in diğer uydusu Io."Büyük kırmızı leke" ise Jüpiter üzerinde yüz yıllardır devam eden fırtınayı gösteriyor.



melde donma noktasının hemen üzerinde sıvı su vardır. Suda, Europa'nın içi ve dışından kaynaklardan maddeler bulunur. Örneğin kuyruklu yıldız kaynaklı maddeler: Bunlar arkalarında görülebilir turuncu kahverengi doğrusal çatlaklar ve kaotik erime boyunca izler bırakırlar. Europa'nın buz yüzeyi, Jüpiter'in



Antarktika ve Vostok Gölü

manyetosferinden kaynaklanan yüklü taneciklerle bombalanmıştır ve bu tanecikler buzun içine karışmıştır. Kuyruklu yıldız kaynaklı maddelerse yüzeye inerek organik ve diğer maddelerle yüzeyde tortu oluşturur. Yüzeyin birkaç santim içindeki organizmalar, Güneş'in mor ötesi ışınımı yüzünden ölür. Ancak yeterli güneş ışığı da fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlayacak biçimde yüzeyden birkaç metre aşağıya gidebilir.

Böyle bir çatlağın her gün açılıp kapanmasıyla (Dünya'daki gel-git bölgelerindeki gibi) göreli olarak sıcak su yukarı ve aşağıya hareket eder. Böyle uygun bölgelerin de zengin bir yaşamsal ekolojiyi destekleyebileceği düşünülebilir.

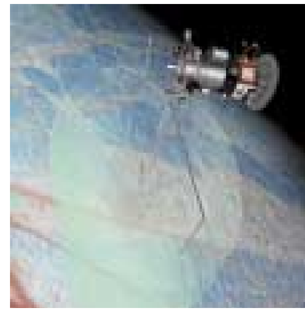
Olası bitkiler güneş ışığından dolayı yüzeye yakın yerleşmiş olabilirler. Diğer organizmalar çatlakların duvarlarını kapamış ve günlük akışı engelliyordur. Bazıları, altlarındaki buzun erimesiyle serbest kalmış, öbürleriyse hâlâ günlük akışla okyanustan yüzeye basitçe hareket ediyor olabilirler.

Özel alanlar varlıklarını sürdürdükçe, organizmaların rahat, güvenli ve refah içinde olmaları olası. Fakat dönüşten dolayı uzun vadede değişiklik, uyum sağlama ve hareket kabiliyetine neden olabilir. Bu mücadeleler daha karmaşık ve farklı yaşam biçimlerinde olan evrende önemli gereksinmelerdir.

Eğer Europa'da yaşam var olmuşsa, şu anda da olma olasılığı yüksektir ve halen gelişmektedir. Europa'nın yüzeyinin gençliği bize, fiziksel süreç ve Europa'da yaşama potansiyel olarak izin veren koşulların, Güneş Sistemi yaşının son %1'lik döneminde yani son 45 milyon yıldır etkin olduğunu gösteriyor. Üstelik, Europa'da bir biyosfer olabilir ve bu okyanusun derinlikleriyle yüzeyin birkaç santimetre üstü arasında genişlemiş olabilir. Yer dışı yaşam belki de daha önce düşünüldüğünden daha gerçek olabilir. Buzu kilometrelerce delmemize ihtiyaç olmadan, organizmaları yüzeyde veya yüzey yakınında görebiliriz.

Europa'nın steril olduğu kanıtlansa bile, karmaşık jeofiziksel süreç takımı ve onların jeolojik ve dinamik olaylarıyla olan eşsiz ilişkileri Europa'yı Güneş Sistemi'ndeki en aktif ve heyecan verici cisimlerden biri yapmaya devam edecektir.

Gelecekteki Görevler



Tüm bu fiziksel modelleri ve yaşam olasılıklarını araştırmak üzere 2008 yılında NASA tarafından bir uçuş planlanıyor. 2010 yılının ortalarında Jüpiter yörüngesinde incelemelere başlayacak olan uzay aracı, 2011 sonlarına doğru da Europa etrafındaki yörüngesinde araştırmalarını sürdürecek.

Nilda Oklay, İmir Kalkancı
Doç.Dr. A.Talat Saygaç
İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi Ve Uzay Bilimleri Bölümü

Kaynaklar:
"Tides and the Biosphere of Europa" R. GREENBERG
www.jpl.nasa.gov/galileo/gem
www.seds.org/billa/tnp/Europa
XIII.Ulusal Astronomi Toplantısı Bildirileri, Eylül 2002 Antalya



NEDEN BU KADAR FARKLIYIZ?

Çekik gözlü, kıvırcık saçlı, beyaz tenli, kısa boylu... Yeryüzünde farklı fiziksel özellikler taşıyan birçok insan topluluğu var. Bu farklı insan toplulukları genellikle farklı coğrafyalardan olsalar da, teknolojinin de yardımıyla en uzak mesafelerin birkaç saatte alınabildiği günümüzde hepimiz bir arada yaşayabiliyoruz. Birlikte yaşadıkça ve hayatı paylaştıkça bir gerçek kafalarımıza iyice yerleşiyor; hepimiz insanız ve ne derimizin rengi, ne gözlerimizin şekli ne de saçlarımızdaki bukleler birimizi diğerlerlerinden üstün kılıyor.

Her ne kadar televizyon sayesinde bizden çok uzakta yaşayan kimi toplumlardan insanları evlerimize konuk da etsek, birçoğumuz yolda yanından geçen bir Afrika kökenliye ya da çekik gözlü Asyalı'ya büyük bir şaşkınlıkla bakan küçük çocukları görmüşüzdür. Bunun nedeni görmemişlikten çok, "farklı" olana ilgi duymak olsa gerek. Belki biz yetişkinler, çocuklar gibi masumca ve açık açık yapmıyoruz; ama biz bile kendimizden farklı birini görünce en azından arkasından şöyle bir bakmaktan kendimizi alamayız. Farkında olmasak da aklımızdan geçen soru bellidir aslında: "Neden birbirimizden bu kadar farklıyız?" Bu konu yüzyıllardır birçok bilimadamının da kafasını kurcalamış, birçok araştırmaya konu olmuş. İnsanların farklı fiziksel özellikleri nedeniyle farklı gruplarda sınıflandırılmaları kimi ilkel düşüncelere ve insanlık dışı uygulamalara kaynaklık etmiş olsa da, bilimadamları hiçbir fiziksel özelliğimizin bizi bir başkasından üstün kılmadığının altını çizerek söylüyorlar. Hatta birçok kuram ve modele göre hepimiz "ortak" bir atadan geliyoruz.

Irk tanımı üzerinde birçok tartışma yapılsa da, hepsinin birleştiği nokta, ırkların insan türü içinde kalıtsal farklılıklara göre sınıflandırılan biyolojik gruplar olduğu. 19. yüzyılın sonlarında yaşayan ilk antropologlardan Lewis Henry Morgan ve Emile Durkheim'a göre, dünyaya bakışımızla, üyesi bulunduğumuz ırksal sınıf arasında doğrudan ve sıkı bir ilişki var. Birçok defa insanları kimi ölçütlere göre gruplara ayırırız; cinsiyet, yaş, anne ya da baba tarafından akrabalık durumu ve genetik özelliklikler gibi. Aslında, ailemizi ya da diğer insanları bu şekilde sınıflandırmak doğaya ya da genetik kurallara pek uygun olmasa da, toplumsal yaşamda bize birçok kolaylık sağlar. Bu geleneksel yapı nasıl ve ne zaman ortaya çıkmış pek bilinmiyor. Ancak, kimi çok eski kaynaklarda hayvanların, yaşadıkları yer ve hareket biçimlerine göre sınıflandırıldıkları bilgilerine rastlanmış.

İlk bilimsel sınıflandırmaysa, birçok ölçütle birlikte kültürel bilgileri de içeriyordu. Karl von Linné'nin 1758'de yayımlanan "Doğanın Sistemi" adlı çalışmasında ilk defa belirtildiği gibi, memeli sınıfında anılıyoruz. Oysa, o zamana kadar doğabilimciler bizi dörtayaklılar sınıfına dahil ediyorlardı. Aslında Linné'nin bu savı toplumsal olarak da bir önem taşıyordu. O dönemde şehirli zengin kadınlar, çocuklarını emzirilmek üzere kırsal kesimlere, sütannelere gönderiyorlardı. Linné'nin insanın bir memeli olduğunu söylemesi, bir bakıma kadınların çocuklarını emzirerek beslemelerinin doğal rolleri gereği olduğunu söylemesi anlamına geliyordu. Ancak, yalnızca emzirmek, bizim başlıca özelliğimiz olmak için yeterli değildi elbette. Farklı kıtalardaki insan toplulukları arasındaki farklılıkları açıklamaya çalışan, yine Linné oldu. Linné, primatların sınıflandırmasını göz önüne alarak birçok alt-tür sınıflandırmıştı. O dönemde doğabilimciler, insanları yaşadıkları coğrafyalara göre dört sınıfa ayırıyorlardı. Buna göre, Avrupalılar beyaz, Asyalılar sarı, Amerikalılar kızıl ve Afrikalılar siyah diye adlandırılıyordu. Bununla birlikte Linné, sınıflandırma yapılırken farklılıklarına bakılmaksızın tüm insan gruplarına aynı bilimsel kuralların uygulanması gerektiğini savunuyordu. Bu dört türün görünüşleri ve kişilik özellikleriyle ilgili kaba bir tanımlamanın ardından, giyim tarzlarını ve yönetim biçimlerini de tanımlamaya katıyordu. Elbette 18. yüzyıla ait bu düşünce, bilimsel açıdan eleştiriye çok açık. Ancak, o dönemde ırkların sınıf-

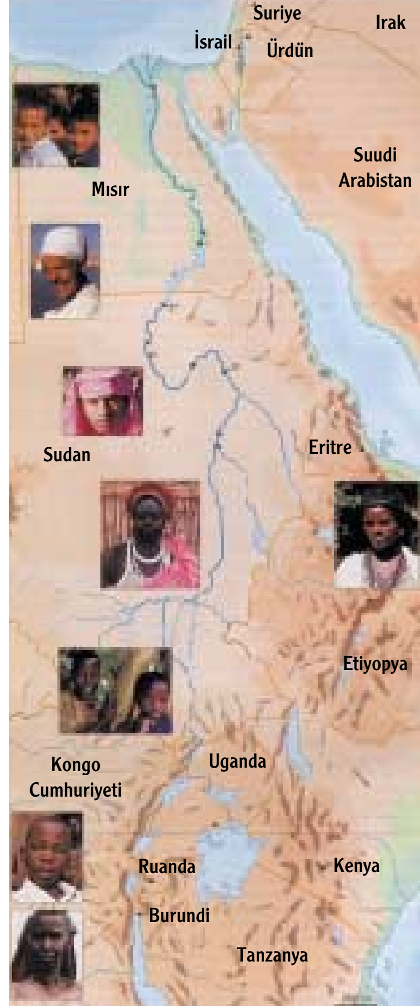
landırılmasıyla ilgili bu düşünce son derece bilimsel kabul ediliyordu. Yine de Linné'den sonra bilimadamları giyim alışkanlıklarını sınıflandırmaya katmaktan vazgeçtiler. Irkları belirlemede bilimsel olmayan kuralları ölçüt olarak kullanmayı sorgulayan Ashley Montagu gibi antropologların tarih sahnesine çıkmaları içinse 20. yüzyılın ortalarına kadar beklememiz gerekti.

Neden Komşularımıza Benziyoruz?

Bugün insanların zoolojik türler gibi alt-türlere ayrılmadığını biliyoruz artık. Aslında alt-türlere ayrıldığımız yanılgısı daha çok bir bölge halkının komşu halklara benzeyip, uzaktakilerden farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Örneğin, Norveç, Nijerya ve Vietnam gibi üç farklı yeri ele alalım. Bunların halkları gerçekten birbirlerine hiç benzemezken, komşularıyla kimi benzerliklere sahipler. Yüzyıllar önce bütün bu insanların, Nuh'un birbirine benzemeyen oğullarının yeryüzünün farklı bölgelerine yerleşip çoğalmalarının eseri olduğuna inanılırdı. Ama bugün hiç kimse bu insanların, hayatlarını yalnızca bu ülkelerde geçirdiklerine inanmıyor. Elbette benzer biçimde, bu ırkların hiçbirinin saf ya da başka ırklarla karışmamış olduğuna da kimse inanmıyor.

Aslında basit birkaç örnekle bu ilkel sınıflandırma çürüğe çıkarılabilir. Güney Asya'nın sakinlerinden Hintliler ve Pakistanlılar'ın ten renkleri, Afrikalılarınki gibi koyu, yüzlerinin biçimi Avrupalılar'ınki gibi ve yaşam biçimleri de Asyalılar'ınkine benziyor. Bu durumda, bu insanları hangi sınıfa sokmak gerekiyor? Diyelim ki, onları farklı bir sınıfta değerlendiriyoruz; o zaman diğerlerinden farklı olan Yeni Gine halkını, Polinezyalıları, Avustralya yerlileri olan Aborijinleri ya da Kuzey Afrikalıları hangi sınıfa dahil etmek gerekecek?

İnsanlar doğal olarak farklı görünüş özelliklerine sahip ve biz kültürel olarak bu farklılıkları, farklı ırkların göstergesi olarak algılıyoruz. Genler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda çizilen tüm şemalar, birbirlerine yakın coğrafyalarda yaşayanların genlerinin benzer, uzaktakilerinse farklı olduğunu gösteriyor. Bununla birlikte biyolojik farklılıklar, konuşulan dil, davranış biçimi, giyim gibi kültürel özelliklerin de etkisiyle daha da belirgin hale geliyor. Aslında tüm bu özellikler, bir bölgeden başka bir bölgeye bıçakla kesilmiş gibi kesin farklılıklar göstermiyor; iki farklı yer arasındaki geçiş dereceli oluyor. Bir başka deyişle, başlangıç bölgemizden hedef bölgemize gidene kadar, yol üzerinde bulunan toplumlarda da bu farklı özelliklerin dereceli olarak devam ettiğini görebiliriz. Genler sürekli olarak insanlar arasında aktarıldığından, ırklar da birbirleriyle karışıp değişim geçiriyorlar. Bilimadamları günümüzde saf ırk diye bir şeyin kalmadığını söylüyorlar.



Aslında modern insan olarak geçirdiğimiz sürenin, bu derecelenmenin ortaya çıkışında yeterli olduğundan tam olarak emin olamasak da, paleontologlar ve genetikçiler kendi türümüz içinde farklılaşmanın görece yeni sayılabileceğini söylüyorlar. Rastgele seçilen iki şempanze ya da gorilin, rastgele seçilen iki insana oranla birbirlerinden genetik açıdan daha uzak olmasının bu tarihlendirmede önemli olduğu söyleniyor. Bununla birlikte, insansı maymun ve insan birbirlerinden 5 milyon yıl kadar önce ayrıldılar ve bu durumda hepsi aynı yaşta diyebiliriz. Diğer ikisinin kendi içlerinde gösterdikleri mitokondriyal DNA farklılaşması, insandakinden çok fazla. İnsan grupları arasındaki genetik farklılık şaşılacak derecede az olmakla birlikte, farklılığı yaratan daha çok kültürel çeşitlilik. Aslında bunlar kimi antropologların neden ırk yerine topluluklardan söz etmeyi seçtiklerini açıklıyor. Zaten ırksal kalıtımdan söz edildiğinde de daha çok kültürel ya da yasalara dayanan kalıtım kastediliyor; biyolojik olan değil. Örneğin, Afrika kökenlilerle beyazların evlenmesini yasaklayan Amerikan yasalarını ele alalım. Bu tür yasaklamalarda genellikle siyah ve beyazın kesin bir tanımlaması yapılır. Eğer dedelerinizden biri Afrika kökenliyse siz de yasalar önünde öyle sayılırsınız, bu yedi kuşak önceki dedeniz olsa bile. Bu durumda ırkın bilimsel olarak değil de, yaygın ve popüler kültüre göre kalıtım gösterdiğini söylemek olası.

Bizi Biz Yapan Yaşadığımız Çevre mi?

Eskiden en yaygın ırk belirleyicilerden biri, kafatası şekillerindeki benzerliğe dayanan yaklaşımdı. Amerikalı antropolog Franz Boas, bunun bilimsel olarak bir ölçüt sayılamayacağını kanıtlamak için Amerika'ya göçmen olarak gelenlerin sağlık taramasından geçirildikleri Ellis Adası'nda kafatası ölçümüne dayanan bir çalışma yapmış. Boas, yeni gelen göçmenlerle, daha önceden ABD'ye göçmen olarak yerleşmiş arkabaları arasında bir karşılaştırma yapmış. Boas, insan vücudunun, geliştiği çevrenin koşullarına karşı çok duyarlı olduğunu göstermiş. Çeşitli göçmen gruplar üzerinde yaptığı çalışmalarla bu insanların fiziksel olarak ABD'de yaşayan diğer ırklarla homojen bir hale geldiklerini kanıtlamış. Özellikle kafatası şeklinin koşullara uyum sağlayabileceğini ve kesinlikle genetik ya da ırksal bir gösterge olarak kabul edilemeyeceğini söylemiş Boas. Benzer biçimde, Hawaii'ye göç eden Japonlar üzerinde yapılan çalışmalar da, bu ilk gözlemleri doğrular sonuçlar vermiş.







Böylece Boas'ın çalışmaları, iki gruba üye insanlar arasındaki biçimsel farklılıkların, genetik farklılıklarla ilgisi olmayabileceğini ortaya koymuş oldu.

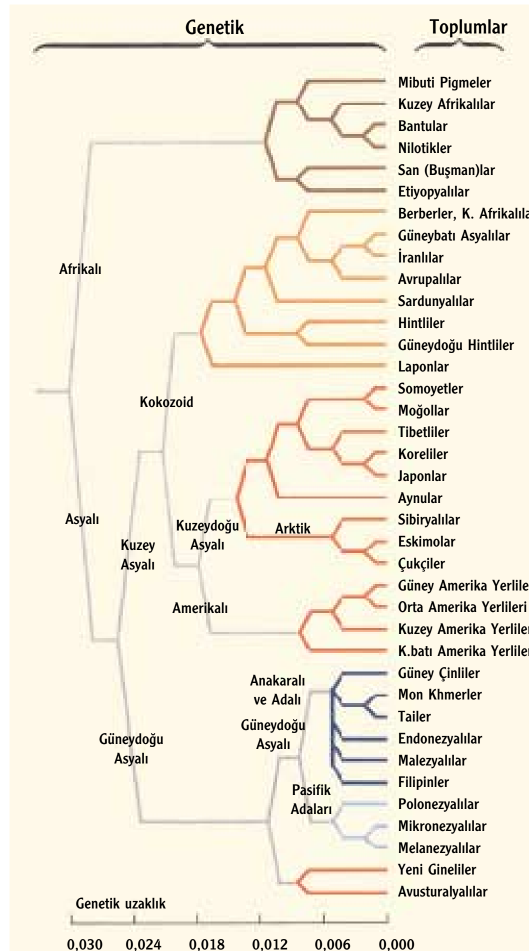
Bu çalışmalar sonrasında genetikçiler eğer bir farklılık varsa bunu ortaya çıkarmak için kolları sıvamışlar. İlk genetik verilere rastlamalarıysa I. Dünya Savaşı sırasında olmuş. Buna göre genetikçiler, kan gruplarının görülme sıklığının, biyolojik özelliklerde çevreden kaynaklanan farklılaşmanın bir göstergesi olduğunu savunmuşlar. Bu tezi savunan bilimadamlarının söylediği şey, bir toplumda 0 grubu kan belirli bir çoklukta bulunuyorsa, A ve B gruplarının daha az görüleceği.

Doğabilimciler, doğal seçilimin, bireylerin ya da toplumların yaşadıkları ortama en iyi biçimde uyum sağlayan özelliklerini kalıcı hale getirdiğini söylüyorlar. Örneğin, orak hücreli kansızlık denen hastalık, genelde Afrika kökenlileri etkiler ve taşıyıcıyı, Afrika kıtasının sıcak ve nemli ikliminde yaygın olan sıtma hastalığına yakalanmaktan korur. Aslında hemen hemen tüm fiziksel özelliklerimizi benzer nedenlerle edindiğimiz söylenebilir. Derimizin açık renk, saçlarımızın kıvırcık ya da boyumuzun uzun olması gibi özellikler, yaşadığımız çevreye uyum sağlamamızı kolaylaştıran genlerin, gen havuzunda kalmaları ya da yoğun olmaları nedeniyle sahip olduğumuz şeyler. Kuzeyde ve güneşe hasret yaşayan bir toplumun insanlarının beyaz tenli, ya da çok nemli bir bir iklimi olan topraklarda yaşayan insanların kıvırcık saçlı olması gibi.

Fiziksel çevre koşulları elbette beslenmeyi de etkiliyor. Nasıl beslendiğimizse, hem fiziksel özelliklerimiz üzerinde etkili, hem de kimi kalıtsal hastalıkların toplumsal olarak yaygınlık göstermesine yol açabiliyor. Örneğin, şeker hastalığı şeker ve nişasta açısından zengin besinler tüketen toplumlarda sık görülürken, ağırlıklı olarak et ve balıkla beslenen toplumlarda görülme olasılığı düşük.

Yine de tüm anatomik özelliklerimizi çevreye uyumla açıklamaya çalışmanın kolaycılık olacağını söyleyen bilimadamları, kan grupları ya da üst göz kapağı üzerindeki kıvrım gibi belirleyicilerin de, genetik açısından dikkate alınan farklılıklar olduğunu ekliyorlar.

Aslında, M.Ö I. yüzyılda yaşayan ve ilk antropologlardan sayılan bir doğabilimci, insanlar arasındaki bu farklılıkların iklimden kaynaklandığını söyleyebilecek kadar ileri görüşlüymüş. Ona göre, Afrikalılar güneşe daha yakın olduklarından tenleri koyu ve saçları kıvırcık, Kuzeylilerse güneşe uzak kaldıklarından tenleri beyaz ve saçları sarıymış. Binlerce yıl önce bile yapılabilen bu basit saptama, ne yazık ki kimi ırkçı düşüncelerin peşine takılan insanlar tarafından hâlâ algılanabilmiş değil. 20. yüzyıl başlarında, insanların alt-türlere ayrılmadığını ve tek bir tür olduğunu kabul etmek istemeyenler çeşitli savlar attılar ortaya. Bunlardan biri de, toplumlar arası kaynaşma ve üremeyi inkâr ediyordu. Darwin buna en güzel yanıtı vermişti bile. Darwin'e göre, ırklar arasında birinden diğerine devamsızlık yoktu ve ırklar birleşmeden aynı yerde yaşamak için yeterince farklı değillerdi. Yine Darwin'e göre bu farklılaşmanın temelinde yatan nedenlerden biri de, eşeysel seçilimdi.



Modern sınıflandırmacılar (taksonomist), ırkların çok kararsız bir kimliği olduğunu söylüyorlar. Irklarla ilgili birçok sınıflandırma modeli var; bugün 3'ten 60'a kadar ırk tanımlanabiliyor. Genellikle üç ana grup ve kolları biçiminde bir tablo çizildiğini söyleyebiliriz.

Evrimciler Ne Diyor?

Evrimciler, insanın evriminin diğer primatlardan farklı bir şema izlediğini ve tek bir tür olmamıza karşın, çok geniş bir coğrafya üzerinde sayısız ekolojik yuvada toplandığımızı söylüyorlar. Bu, diğer primatlardan farklı olarak, gezegenimizin her yerine dağılabildiğimiz anlamına geliyor. Aslında insanın geçirdiği evrimle ilgili birkaç farklı model var. Bu modeller, ilk modern insanın ortaya çıkış zamanı ve yayılış biçimi gibi konularda birbirlerdinden ayrılıyorlar. Bunların bir kısmı fosil buluntular üzerine

oturtulurken, bir kısmı da genetik verilere dayandırılıyor.

İnsan toplumlarının nasıl oluştuğu ve dünyaya yayılışları sırasında izledikleri yollarla ilgili önemli araştırmalar yürüten, Stanford Üniversitesi'nden L. Cavalli-Sforza ve arkadaşlarının yaptığı çalışma bu konuda oldukça yol gösterici olmuş. Genetik işaretçilerden sayılan kan grupları ve (Rh) kan faktörleri gibi protein çeşitlerine dayanan çalışma kapsamında, dünyanın her yerinden 1800 yerli toplumdan alınan 3000 örneğe ait, 100'ün üzerinde genetik işaretleyici toplanmış.

Çok uzun yıllardır, özellikle büyük göçlerin yaşandığı bölgelerde, toplumlar arasında genetik kaynaşma yaşanıyor. Bununla birlikte, özellikle yerel toplumlarda güçlü bir genetik kaynaşma söz konusu. Toplumlar arasındaki genetik yakınlığı inceleyerek soyağacı oluşturma yönteminde, birbirinden ayrı toplumlarda yalnızca gen frekanslarının (görülme sıklığı) rastgele değişimi yoluyla genetik farklılıklar birikeceği gerçeği esas alınıyor. Gerçekte, toplumlar arasındaki genetik uzaklığı yalnızca genetik özelliklerin varlığı ya da yokluğu değil, aynı zamanda toplum içinde görülme sıklığı da belirliyor. Örneğin, Rh kan faktörünü ele alalım. Rh (-) aleli (alel: her biri, bir karakterin farklı şekilde belirlenmesine neden olan, tek bir gen bölgesinin iki ya da daha fazla sayıda olabilen alternatif şekilleri) Avrupa'da yaygın, Afrika ve Batı Asya'da seyrek, Doğu Asya, Amerika ve Avustralya yerlileri arasında yok denecek kadar az görülüyor. Bilimadamlarına göre, eğer bu alelin farklı toplumlardaki frekansının rastgele değişim hızı sabitse, genetik uzaklık verileri bir saat işlevi görerek, her bir toplumun diğerlerinden ne kadar süre ayrı kaldığını gösterebilecek. Bir başka deyişle, toplumların birbirlerinden ne kadar süre önce ayrıldığını ya da farklılaştığını bu yöntemle saptayabileceğiz.

Cavalli-Sforza ve ekibinin elde ettiği genetik bilgi havuzundan çıkan sonuç, günümüz insan toplumlarının Afrika kökenli olduğu. Bu sonuç *Homo erectus*'un Afrika'dan çıkıp Eskidünya'nın başka yerlerine göç edişinin ya da modern insanın görece yakın geçmişteki evriminin bir göstergesi olarak kabul ediliyor. Ayrıca bu genetik bulgulara göre 7 temel etnik grup bulunuyor. Afrikalılar, Kafkasyalılar, Kuzeydoğu Asyalılar, Amerika yerlileri, Pasifik Adaları'ndaki, Avustralya'daki ve Yeni Gine'deki Güneydoğu Asyalılar. Söz konusu veriler, Afrikalılar ve Afrikalı olmayanlar arasındaki genetik uzaklık 1,0 olarak alınırsa, bunun Avustralyalılarla Asyalılar için 0,62, Avrupalılarla Asyalılar içinse 0,42 olduğunu gösteriyor. Bu genetik uzaklık oranları, fosil bulguların değerlendirilmesine dayalı rakamlarla da bağdaşıyor. Buna göre, Afrikalılarla Asyalılar arasındaki ayrışma süreci 100 bin yıl, Asyalılarla Avustralyalılarınki yaklaşık 50 bin yıl ve Asyalılarla Avrupalılar'ınki de yaklaşık 40 bin yıl. Ancak, bilim çevreleri Cavalli-Sforza'nın verilerine dayanılarak elde edilen bu oranlamanın, ancak ilk ayrışma için geçerli olabilceğini söylüyorlar.



Evrimle ilgili yapılan bir başka çalışmadaysa, tüm kıtalardan 42 toplumda 120 alelin frekansı üzerine kurulu filogenetik analiz yapılmış. Ancak, bu çalışmayı yapan bilimadamları, sınıflandırmalarını, istatistiksel, evrimsel ya da tarihsel açıdan hangi düzeyde durdururlarsa durdursunlar, bunun keyfi olacağını görmüşler. 120 alelin istatistiksel açıdan yeterli olup olmadığı, genetik çeşitlilik konusunda çokçeşitliliği sağlamak adına yeterince uzun bir sürenin geçip geçmediği ve hem bireysel hem de toplumsal göçlerin sağladığı ırklar arası karışmaların niteliği gibi birtakım kaygıları olmuş. Aslında İnsan Genomu Projesi'nin (İGP) başarısının ardından bütün bunlar için daha az kaygılanmamızı sağlayacak bilgi ve yönteme sahip olacağa benziyoruz.

Bundan 5 yıl kadar önce İGP'de görevli uzmanlar, DNA dizilimini kullanarak ırklar konusunda bir belirleme yapmayı akıllarından geçirmiyorlardı. Ancak bir gün, sosyolog Troy Duster'in suçbilimcilerden bir isteği oldu: DNA analiziyle bir şüphelinin ırkının bulunması. Bu istek, İGP'de çalışan tüm bilimadamlarını şaşırtmıştı. Belli ki DNA diziliminin ırk tesbitinde kullanılabilceği ve elde edilen bilginin de suç soruşturmalarında işe yarayabileceğini düşünmemişlerdi. Bu olaydan sonra, İGP bünyesinde araştırmalarda öncelikleri belirleme ve sonuçları toplumsal açıdan değerlendirmede yardım etmeleri için, sosyal bilimcilere de yer verilmeye başlandı. Duster, "Bir toplumdan rastgele seçilen iki kişi arasındaki genetik farklılık % 85 oranında olabilir. Bununla birlikte, aynı ırktan iki kişi arasındaki genetik farklılık, farklı ırklardan olan insanlar arasındaki farklılıktan büyük olabilir. Ama bu, genetiğin ırk diye bir şey olmadığını kanıtladığı anlamına gelmiyor" diyor. Bununla birlikte kimi zaman bilimadamları da bazı hatalara düşmekten kurtulamıyorlar. Örneğin, Afrika kökenli Amerikalıların kalp krizi geçirip yaşamlarını kaybetme oranlarının, beyazlara göre 3 kat fazla olduğu söyleniyor. Bunun gibi örnekleri çoğaltmak kolay ama, bunlar her zaman doğru olmayabilir. Duster, bunun ırksal bir durum değil, yaşam koşullarının yarattığı yüksek tansiyonun yol açtığı bir şey olduğunu rahatlıkla söyleyebileceğimizi vurguluyor. İGP'nin, etnik gruplara DNA yoluyla miras kalan hastalıklar, ilaç metabolizması gibi konularda da birçok çalışmaya ışık tutacağına inanılıyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Marks J., "La Race Théorie Populaire De L'Hérédité", La Recherche, Ekim 1997

Piazza A., "Un Concept Sans Fondement Biologique", La Recherche, Ekim 1997

Caspari R., "Une Diversité Multimillénaire, Fruit D'Échanges Continus", La Recherche, Ekim 1997

Lehrman S., "The Reality of Race", Scientific American, Şubat 2003

Roger L., "Modern İnsanın Kökeni" TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1999





KEŞİFLERİN ÖTEKİ YÜZÜ:

KEŞFEDİLENLER

"Aslanların bir tarihçisi oluncaya dek hep avcıların tarihi anlatılacak." Böyle diyor bir Afrika atasözü. Bugüne dek keşifleri hep keşfedenlerin, yani beyaz adamın gözünden izledik. Tarih kitapları hep ünlü kaşiflerden söz ediyor. Peki ya keşfedilenler? Keşfedilen bölgelerdeki yerli halklar, beyaz adamla karşılaşınca ne düşündü? Keşiflerden sonra onların hayatında ne değişti? Keşfedilenlerin anlatılmayan öyküsü nasıl?

Avrupalılar yüzyıllar boyunca "kara derililere", "kızıl derililere" hatta "sarı derililere başka bir dünyanın insanı olarak baktı. Kendi politik çıkarları ya da önceden sahip olduğu önyargılar çerçevesinde gördü diğerlerini. "Vahşiler" olarak adlandırdığı bu halkların kültürlerine çoğu zaman yabancı kaldı. Coğrafi keşifler, peşinden yıkım, yağma ve sömürgecilik getirdi. Sorulması gereken sorulardan biri şu: Neden Amerikalılar, Avustralyalılar ya da Afrikalılar Avrupa'yı keşfetmedi de, bunun tersi oldu. Neden "ilkel yerliler" soykırımlar, katliamlar yapmadı da bunu Avrupalılar yaptı? Bunun nedeni "ilkellerin" kültürden, uygarlıktan habersiz vahşiler olması mıydı? Kuşkusuz bu soruya hemen "hayır" diye yanıt verilebilir. Sözgelimi, Güney Amerika yerlileri Aztekler ya da İnkalar



teknolojik açıdan ileri değillerse de, görkemli uygarlıklara sahiplerdi. Kentleri ve bu kentlerde yaşayan kalabalık nüfusları vardı. Bir devlet kurumuna ve toplumsal tabakalaşmaya sahiplerdi. Peki, bunun nedeni Avrupa'nın teknolojik üstünlüğünü, yaşadığı sosyal hayatın gerekliliklerine uydurması olabilir mi? Avrupalıların 1500'lü yıllarda dünyayı sömürgeleştirmeye başlamalarındaki ana nedeni anımsayalım. Kolomb, Vasco de Gama ya da Cortez gibi "kaşiflerin" asıl amacı temelde bir tek şeydi: Para. Keşfedilen bölgelerdeki yerli halklar, beyaz adamın para hırsını hiçbir zaman anlayamadı.

Samoa'da, Papalagi dendiğinde beyazlar ya da yabancılar anlaşılır. Ama sözcüğün asıl anlamı "göğü delen adam"dır. Samoa'ya ilk gelen beyaz adamlar bir yelkenliyle gelmişti. Yerliler bu beyaz yelkenliyi ufukta bir delik olarak gördüler; beyaz adamın içinden çıkıp kendilerine geldiği bir delik. O, göğü delip geçmişti. Papalagi'nin Samoa'da neler yaptığı tarih kitaplarında anlatılıyor. Peki Samoalılar beyazların kültürüyle karşılaştıklarında ne yapmışlardı? Güneydenizi şefi Tiavea'lı Tuivaii Avrupa'ya yaptığı ziyaretten sonra geri dönüp Polinezya halkına beyazlar hakkındaki izlenimlerini anlattı. Bu konuşmalardan belki de haberimiz olmayacaktı. Ne var ki Erich Scheuermann adında bir Alman, Tuivaii'nin sözlerini bir kitap haline getirdi ve kitap bir anda çok popüler oldu. Scheuermann, kitabının önsözünde şöyle diyordu: "Tuivaii'yi ilk tanıdığımda Avrupa'dan uzakta, dünyanın bir ucundaki Upolu adasında barış ve huzur içinde yaşıyordu. Tiavea köyünün beyi ve şefiydi. İlk gören insanda iri cüsseli, ama sevimli bir dev izlenimi uyandırıyordu. Yaklaşık iki metre uzunluğudaydı ve olağanüstü güçlü bir yapısı vardı. Sesiyse bu görünümüne ters düşecek şekilde, bir kadınınki gibi ince ve yumuşaktı."

Tuivaii, bir misyoner okulundayken tanımaya başladığı Avrupa'yı, ileriki yaşlarında bir tiyatro kumpanyasıyla dolaşma fırsatı bulacak, izlenimlerini halkına anlatmak için notlar tutacaktı.

"Papalagi, tıpkı bir midye gibi sert bir kabuğun içinde oturur. Toprak kurdu gibi taşların arasında, lavların çatlaklarında yaşar. Sağı solu, altı üstü hep hep taşlarla örtülüdür. Barınağı dikine duran bir sandığı andırır, çok sayıda gözü olan delik deşik bir sandığı... Kimi barınaklarda bir Samoa köyünde yaşayan insanlardan daha fazla insan bulunur. Bu nedenle görüşmek istediğin aiganın (ailenin) adını kesin olarak bilmen gerekir. Çünkü her aiga bu taş sandığın belli bir bölümünü kendine ayırmıştır. Bir aiga diğerlerinin ne yaptığını bilmez. Sanki yalnızca taş bir duvar değil de, Manono, Apolima, Savaii (Samoa grubuna ait adalar) ve birçok denizler ayırıyormuş gibi onları. Çok zaman birbirlerinin adlarını bile bilmezler. Giriş deliğinde karşıklaştıklarında ya isteksizce selamlaşır ya da düşman böcekler gibi mırıldanırlar. Gören de bir arada yaşamak zorunda kaldıkları için hiddetlendiklerini sanır... İnançla kulak verin bana, siz aklı başında kardeşlerim. Kulak verin ki, kötülüğü ve beyazların korkusunu tanımamış olmanın mutluluğunu tadın. Misyonerin şu söyledikleri hakkında hepiniz tanıklık edebilirsiniz bana: 'Tanrı sevgiymiş. Gerçek bir Hıristiyan, sevgi düşüncesini her zaman göz önünde bulundururmuş. Ulu tanrı için beyaz adamın duaları da yeterliymiş.' O misyoner kandırdı bizi. Çünkü beyaz adamın gerçek tanrısı kendisinin 'para' adını taktığı yuvarlak metal ve ağır kağıttan başka bir şey değildir. Bir Avrupalı'ya sevginin tanrısından söz edecek olsan, yüzünü buruşturur ve güler. Senin düşüncenin yalınlığıyla alay eder. Ama pırıl pırıl bir yuvarlak metal ya da kocaman ağır kağıt uzatacak olsan, o an gözleri parıldar ve dudaklarının arasından salyaları akar. Onun sevgisi paradır...Beyazların ülkesinde, Güneş'in doğuşundan batışına kadar parasız hiçbir şey yapamazsın. Paran olmadı mı, ne açlığını ne de susuzluğunu giderebilirsin... Avrupa'da para vermeden herkesin yararlanabileceği tek bir şey buldum: Hava. Havanın da yalnızca unutulduğu için parasız olduğunu sanıyorum... Biz kardeşlerim, biz hepimiz yoksuluz. Bizim ülkemiz Güneş altındaki en yoksul ülke. Bizde öyle kutuları dolduracak kadar yuvarlak metal ve ağır kağıt bulunmaz. Bizler, Papalagi'nin düşüncesinde zavallı dilencileriz. Ama ben sizin gözlerinizi varlıklı efendinin gözleriyle karşılaştırdığımda, onunki sönük, solgun ve yorgun. Sizinkilerse neşeyle, güçle yaşamla, sağlıkla büyük bir ışık gibi parlıyor. Para bir aitudur (kötü ruh). Onun yaptığı ne varsa kötüdür çünkü. Elini paraya değdiren onun büyüsüne kapılır; onu seven tüm yaşamı boyunca gücünü ve mutluluğunu paraya hizmet etmek için harcar... Eğer bu alçakgönüllü kardeşinizin sözlerine inanır, söylediklerinin gerçek olduğunu düşünürseniz, bilin ki para kimseyi ne daha mutlu, ne de daha neşeli yapar. Yaptığı tek şey insanın yüreğini kötü bir karışıklığa sürüklemektir..."


Keşifler çağında İspanyollar büyük katliamlar uyguladı.


Afrika, beyaz adam için köle kaynağı demekti.

Beyaz adamın bütün yaptıklarının para için olduğunu söyleyen, bunun nedenini anlayamayan yalnızca Tuivaii değildi. Samoa'dan çok uzakta, Amerika'nın yerli halkları da beyaz adamın her şeyi parayla ölçmesine anlam veremiyordu. Kızılderililerin beyaz adamla karşı-

laştığında yerleşmiş ve sıkça kullanılan bir yazı dili yoktu. Ama bazı beyazlarla yaptıkları konuşmalardan günümüze dek gelebilenleri aracılığıyla, onların beyazlara karşı olan düşüncelerini anlayabiliyoruz. Ünlü kızılderili şefi Seattle'ın sözleri günümüzde büyük ün kazandı. Şef, toprağını satın almak isteyen beyazlara şöyle diyordu:

"Beyaz Reis, Washington'daki Büyük Reisin bize selamlarını ilettiğini söyler.

Bu çok ince bir davranış, çünkü karşılığında bizim dostluğumuzu pek gereksinmediğini biliyoruz. Onun halkı çok kalabalık. Uçsuz bucaksız çayırları kaplayan otlar gibiler.

Benim halkımsa az. Fırtınanın yaladığı bir ovaya dağılmış ağaçlara benziyor.

Büyük ve öyle sanıyorum ki iyi Beyaz Reis, bize topraklarımızı satın almak istediği haberini yolluyor. Ama rahat bir yaşam sürmemizi sağlayacak kadarını bize bırakacakmış.

Toprağımızı almak isteğiniz üzerinde düşüneceğiz. Halkım Beyaz Adam'ın almak istediği nedir, diye soracak. Bunu bizim anlamamız zor. Eğer o güzelim havanın, köpüren suyun sahibi biz değilsek, onu bizden nasıl alabilirsiniz ki? Güneşte parıldayan her bir çam ağacının, kara ormanların üzerinde salınan sisin, vızıldayan her arının, halkımızın belleğinde ve düşüncelerinde kutsal bir anlamı var, ağaçta yükselen özsuyu Kızıl Adam'ın anısını taşıyor. Biz toprağın parçasıyız, toprak da bizim parçamız. Hoş kokulu çiçekler kız kardeşlerimiz bizim, rengeyiği, at, yüce kartal ise erkek kardeşlerimiz.

Irmağın köpüren dalgaları, çayırdaki çiçeklerin özsuyu, tayın teri ve insanın teri, her biri bir ve tek soya, bizim soyumuza ait. Bu yüzdendir ki, Washington'daki Büyük Reis bizden toprağımızı isterken, çok şey istiyor...

Ama halkım ve ben, çekilen sular gibiyiz. Bu yazgı Kızıl Adam için bir giz. Beyaz Adam'ın düşlerini, uzun kış geceleri çocuklarına anlattığı umut ve beklentileri bilebilseydik eğer, belki daha iyi anlardık. Gelen günü böylesine umutla beklemelerini sağlayacak hangi görüleri nakşediyor onların yüreklerine? Halkımız hızla çekilen bir deniz gibi geriliyor...

Gökyüzü sessiz yüzyıllar boyu halkım için sevecen gözyaşları döktü ve bize değişimsiz ve sonsuz gözüken, bir gün değişebilir. Bugün hava iyi. Ama yarın bulutlarla örtülebilir. Sözcüklerim hiç değişmeyen yıldızlara benzer. Washington'daki Reis Seattle'ın sözlerine güneşin doğacağına ya da mevsimlerin geleceğine inandığınca güvenebilir.

Bir zamanlar bizim halkımız da, tıpkı rüzgarların kabarttığı denizin kabuklarla kaplı dibi örttüğü gibi kaplardı toprağı...

Gece ve gündüz bir arada barınamaz. Kızıl Adam Beyaz Adam'ın önünden hep kaçtı...Ay bir kaç kez daha dönsün, birkaç kış daha geçsin, Yüce Ruh'un koruması altında bu uçsuz bucaksız topraklarda gezinen ya da mutlu yuvalarında yaşayan güçlü ve umutlu olan bir halkın yasını tutmaya. Ama halkımın bu zamansız yazgısına neden üzülüyorum ki? Kabileler birbirini izler, uluslar da öyle; tıpkı denizin dalgaları gibi. Doğanın düzenidir bu ve üzüntünün hiç bir yararı yoktur... Sizin yok oluşunuz henüz uzak olabilir, ama o gün de mutlak gelecektir; çünkü Tanrısı bir dost gibi yanında dolaşan ve kendisiyle konuşan Beyaz Adam bile kaçınamaz bu ortak yazgıdan. Belki sonrasında kardeş dahi olabiliriz. Göreceğiz bakalım. Öneriniz üzerinde düşünecek ve kararımızı size bildireceğiz.

Ama kabul etsek dahi, şu an ve burada, dilediğimiz zaman rahatsız edilmeden atalarımızın mezarlarını ya da dostlarımızla çocuklarımızı ziyaret edebilmeyi şart koşuyorum..."



Yeni Zelanda yerlisi bir Maori kadını

Şef Seattle'ın bu sözleri 1855 yılında söylenmişti. Kızılderililerin bu görüşü hâlâ taşıdığının izlerini bir Hopi yerlisinin sözlerinden çıkarabiliriz: "Bölünmeyi ve yönetmeyi, yiyecek için birbirinizin düşmanı olmanız gerektiğini kabul ediyorsunuz. Kentleriniz acı veriyor bana, besinleriniz zehirli. Uyuşturuculardan kaskatı kesilmişsiniz: ölü göz (televizyon), futbol, oturma odası takımları, dedikodu dergileri. Baltalarınızı da onlarla birlikte gömdünüz. Olanı biteni duyumsamıyorsunuz. Hayatta kalabilmek, sonunda yeniden yaşama başlayabilmek için baltaları gömdüğünüz yerden çıkarmanız gerekiyor. Paranın tüm yıkıcı güçlerinden ve bunların yarattığı tüm kötü alışkanlık ve koşullardan kendinizi kurtarmanız gerek. Mahalleleriniz ve yerleşimlerinizde, fabrikalarınız ve bürolarınızda, okullarınız ve kulübelerinizde şeyler değişebilir; değişmelidir de."

Beyaz adamın kolu dünyanın her yerine uzanacak kadar uzamıştı. Abel Tasman ya da James Cook gibi kaşiflerin öncülük ettiği beyazları sonraları on binlercesi izledi. Peşlerinde kan ve gözyaşı vardı yine. Dünyadaki belki de en barışçı halk olan Avustralya yerlileri Aborijinler bile şiddetten paylarına düşeni alacaktı. 1788 yılında İngilizler Avustralya'ya ayak bastıklarında kıtadaki Avustralya yerlilerinin sayısı 750 bindi. Bir yüzyıl içinde bu sayı 50 bine düştü.

İşte bu sıralarda, kıta halkı olan Aborijinlerin yaptıkları tek şey direnmeydi. Yerliler kendi yaşam bölgelerini terk etmeyi hiçbir zaman düşünmediler; önce, ilk defa karşılaştıkları beyazları, vaktiyle ölmüş atalarının tekrar hayata dönüşü gibi gördüler. Ama durum hiç de sandıkları gibi değildi. Kıta içlerine doğru yerleşmeye başlayan beyazlar yerlilerin bu iyi niyetli karşılamalarını bir anda çatışmaya dönüştürdüler. Yüzyıllardır öteki kabilelerin yaşam alanlarını bile istila etmeyi düşünmemiş yerliler, beyazlar işgale başlayınca bölgelerini terk edip komşu kabilelerin yaşam bölgesine geçmek yerine, direnerek yaşam bölgelerini savunmaya çalıştılar.

O savaşım yıllarında Aborijinler beyazlar hakkında şu görüşe varırlar: "Beyaz derili=ler kötü değiller. Onlar yalnızca iradelerini bizim insanlarımız için hiç de iyi kokmayan, tadı olmayan şeyleri yapmakta kullanıyorlar. Beyazlar bizim için dünyasal bir sınav. Her birimiz bu sınavı geçmek için birbirimize destek olmalıyız."



"Ne yazık ki onların zihinleri bizim rüya görmemize kapalıydı. Oysa bizler rüya zamanının çocuklarıydık »

17OO'lü yıllarda kapitalizm Avustralya'ya el attığında, kıtadaki bu insanlar ne tarımı ne de köpek dışında hayvan evcilleştirmeyi biliyorlardı. Onlar beyazlardan çok farklıydı. Eşitlikçi bir yapıda, bizlerin anladığı anlamda bir devlet tarzı örgütlenmesi olmadan, kendilerine özgü yönetim biçimleriyle, sabit olmayan yerlerde, toprak edinmeden yaşıyorlardı. Avrupalılar bu nedenle onları gelişmemiş yaratıklar olarak tanımladılar; hatta hayvan statüsünde değerlendirdiler. Çünkü beyazlar için uygarlığın kanıtı olan en basit ölçüte göre, insanlar tarımla uğraşmalı ve hayvan yetiştirmeliydi. Oysa Aborijinlerin yaşamları bambaşkaydı. Öyle ki, benzer coğrafya koşullarında yaşayan diğer kıtalardaki akranlarına göre bile toplumsal örgütlenmeleri farklıydı. Örneğin Aborijinler, yayı ve yay gibi mekanik enerji depolayan aletleri kullanmazlar ve bilmezlerdi. Yıllar içinde sömürgecilerin şiddetine uğrayan Aborijinler şöyle düşünüyorlardı: "Avustralya bizim ülkemizdi. Ülkemiz denizden dağlara kadar uzanırdı. Açıp bakabildiğimiz kağıt haritalarımız yoktu. Ama sınırlarımız şarkı çizgileriyle belirlenmişti. Her şey müzik tarafından yerine konur ve yerinde tutulurdu. Komşu kabile, komşu kabilenin şarkılarını bilirdi. Şarkısı söylenen ağaçlar, akarsular, kayalar ve dağlar bile tanınırdı. Atalarımız bu yeri bizim için rüya görerek yaptılar. Burası saygınlığı olan mutluluk dolu bir yerdi. Bizler toprak ananın koruyucusu olan kişilerdik. Ama beyaz adam geldi, zincirler halinde diğerlerini de getirdi. Onlar bizim şarkımızı öğrenemediler. Aslında onlar bizim müziğimiz ve geleneklerimizle de alay ettiler. Ne yazık ki onların zihinleri bizim rüya görmemize kapalıydı. Oysa bizler rüya zamanının çocuklarıydık »

Avustralya bugün tam anlamıyla çok kültürlü bir ülke görünümünde. Nüfusu 18 milyondan fazla. Bu nüfus tam tamına 200 ülkeden gelen mültecilerle, Avrupalılar gelmeden önce orada yaşayan ve Aborijinler diye adlandırılan yerlilerden oluşuyor. Aborijinler nüfusun sadece % 1,5'unu oluşturuyor. Oysa bir zamanlar bu topraklar onlarındı.

Yine "bizler doğanın bir parçasıyız" düşüncesi konuşma dillerine yansımış. Genelde dillerinde 'bir şeye sahip olmak' fiili de yok. Bunun yerine ilişkili olmak fiili var. Bu ilişki insanlar için olduğu kadar bitki ve hayvanlar için de geçerli. Bu nedenle, insanın insanı sömürmesi ya da insanın doğayı sömürmesi de söz konusu değil. Yenilip içilen her şeye minnet duyar ve teşekkür eder Aborijinler.



Bilindiği gibi sömürgecilik çok yakın zamana dek devam etti. Sömürgeciliğin izleriyse sürüyor. 1970'lerde Yeni Gine'de beyazlara hâlâ "efendi" ya da "sahip" diye hitap ediliyordu. Yeni Gine ya da Malenezya gibi bölgelerdeki yerliler, beyaz adamların gücünün ve zenginliğinin, denizin ötesinden gelen kargo gemilerinden ya da kargo uçaklarından kaynaklandığını düşünüyorlardı. Yeni Gineli bir yerli şöyle diyordu: "Neden siz beyazların bu kadar çok kargosu var, bunları Yeni Gine'ye neden getirdiniz? Ve biz siyahların kendi kargosu neden bu kadar az?" Bu soru aslında geçmişte bir de inanışa neden olmuştu. Beyazlar kadar çok kargo sahibi olup, onlar kadar güçlü olmak isteyen çoktu. Bunun sonucunda Kargo kültü doğmuştu. Sömürgecilere belli sürelerde gelen kargoları izleyen yerlilier, bunları beyaz adama tanrıların ya da ruhların gönderdiğini düşünmüştü. Bunun sonucunda kargo uçağı ya da gemisi biçiminde kuklalar yapan bazı yerliler, kendilerine de kargo göndermesi için büyük ruha dua etmeye başlamışlardı. On dokuzuncu yüzyılın sonlarında başlayan bu hareket, 1930'lardan sonra kasaba ve kentlerin büyüyüp gelişmesiyle silinmeye başladı.

Şöyle bir geçmişe dönüp bakınca görüyoruz ki, beyaz adamın sicili pek de parlak değil. Afrika'da, Amerika'da, Okyanusya'da, hatta kutup yörelerinde, nereye gittiyse peşinden yağma, açgözlülük, kan ve gözyaşı da gitmiş. Beyaz adamın neden olduğu ölümler yalnızca insan kaynaklı değil. Sömürgecilerin yapamadığını Avrupa'dan gelen mikroplar yapmıştı. Yerli halklar neden olduğunu anlayamadıkları ateşli hastalıkların pençesinde can verdi. Coğrafi keşifler, keşfedilenler için hep gözyaşı ve kanla sulandı.

Gökhan Tok

Kaynaklar:

Diamond, J., Tüfek, Mikrop ve Çelik, Çev:Ülker İnce, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002

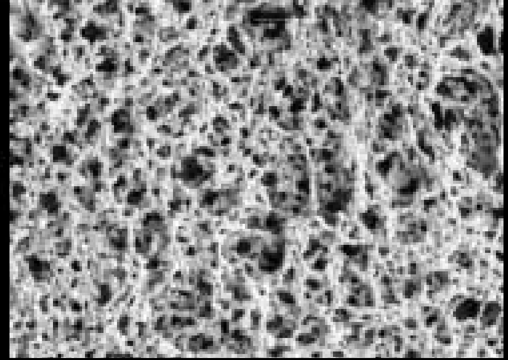
Papalagi, Göğü Delen Adam, Çev: Levent Tayla, Ayrıntı Yayınları, 1989

Nasıl Satabilirsin ki Havayı, Çev: Sibel Özbudun, Kavram Yayınları, 1993

Akbaba, G., Aborjinler, Bilim ve Teknik, s:391, 2000

SUYU SEVMEYEN YÜZEYLER





Süperhidrofobik, yani “suyu sevmeyen” yüzeyler oluşturmak için, çok basit ve ucuz bir yöntem bulundu! Şubat sonunda ünlü Science dergisinde yayınlanıp uluslararası bilim çevrelerinde yankı yapan buluşun sahipleri Levent Demirel, Yıldırım Erbil ve öğrencileri, çalışmalarını laboratuvar dışına taşıyıp, büyük ölçekli üretime geçmeye hazırlanıyorlar.

“Süperhidrofobik” yüzey terimi ilk anda zihninizde “sudan korkan” yüzey çağrışımı yapabilir. Ancak, bu yüzeylere “hidrofobik” denmesinin nedeni sudan korkmaları değil, “suyu sevmiyor” olmaları. Ama bu nefret ölçüsünde değil. Bir su damlasını herhangi bir yüzeyin üzerine damlattığınızda, su damlası tümüyle ya da kısmen yüzey üzerine yayılıyor ve sıvı yüzeyle katı yüzey arasındaki açı, 90 dereceden küçük oluyor. Bu tür yüzeylere “hidrofilik”, yani suyu seven yüzeyler deniyor. Su damlaları bazı yüzeyler üzerindeyse, küreye yakın bir şekilde duruyor. Bu tür yüzeylere de “hidrofobik”, yani suyu sevmeyen yüzeyler deniyor. Bu tür yüzeylerde katı yüzeyle sıvı damlası arasındaki açı, 90 dereceden büyük. Bir yüzeyin “süperhidrofobik” olabilmesi içinse, katı ve sıvı yüzeyler arasındaki açının 150 derecenin üzerine çıkması gerekiyor. Su damlasının şeklinin küreye çok yakın olması anlamına gelen bu durumda, yüzeyle su arasındaki etkileşme çok az oluyor ve su damlası, yüzey üzerinde, yerçekimini ihmal edersek, havada durduğu gibi küre şeklinde durabiliyor. Böylece yüzey üzerinde yayılıp kalmayıp, kolayca yuvarlanarak akabiliyor. Hidrofilik bir yüzeye eğim verdiğinizde de su damlası kayarak aşağıya akabiliyor; ancak, yuvarlanarak değil de kayarak aktığı için, tozlar kenarda kalıyor. Süperhidrofobik yüzeylerdeyse çok küçük bir eğim verdiğinizde, su damlası tozları toplayarak yuvarlanıyor.

Süperhidrofobik bir yüzey oluşturmak için yola çıktığınızda, öncelikle suyu sevmeyen bir malzeme seçmeniz gerekiyor. Bu gereksinim, süperhidrofobik yüzey oluşturmak isteyen kişileri ciddi anlamda sınırlayan bir engel; çünkü suyu sevmeyen malzemelerin sayısı oldukça az. Örneğin, tüm polimerler arasında, yalnızca bir kaç tanesi suyu sevmeyen kategorisine giriyor: Teflon, silikon bazlı polimerler, polietilen ve polipropilen, bunlardan bazıları. Malzemenizi seçtikten sonra sıra, bunu pürüzlü hale getirmeye geliyor. Bunun amacı, pürüzlerin arasında oluşan “hava yastıkları”nı kullanarak su damlasını, yüzeyin üzerine koyduğunuzda malzemeyle arasındaki etkileşimi azaltmak. Çoğunlukla bu hava yastıklarının üzerinde oturan su damlası, sanki havada duruyormuşcasına, küreye yakın bir şekilde duruyor.



Sözü edilen kimyasal ve fiziksel koşulları, farklı yöntemlerle oluşturmak mümkün. Çok düzgün polimer bir yüzey alıp, bunu mekanik olarak pürüzlü hale getirmek, bunlardan biri. Ancak bunun için gereken süreçler, oldukça uzun ve masraflı.

Mikro-elektronik endüstrisinde kullanılan litografi yöntemiyle silikon bir malzemeyi pürüzlendirmekse, bir başka yöntem. Böylece, silikon yüzeyin üzerinde mikrometre veya nanometre uzunluğunda çubuklar oluşturulabiliyor. Ancak, silikon hidrofobik değil de hidrofilik bir malzeme olduğundan, bu aşamanın ardından silikon yüzeyin üzerine bir de hidrofobik bir kaplama koymanız gerekiyor. Bu kaplama genellikle, flor içeren moleküller kullanarak yapılıyor.

Bu ikisine benzer üçüncü bir yöntemse herhangi pürüzlü bir yüzeyi alıp, üzeri-



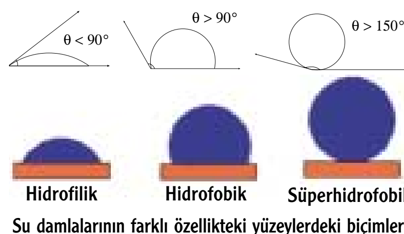
ni suyu sevmeyen çok ince bir kaplamayla kaplamak.

Demirel ve Erbil'in geliştirdikleri yöntemse, bu saydıklarımızın tümünden çok farklı, yeni bir yaklaşım: Bir polimerin çözünürlüğüyle kristalleşmesi arasında, ezelden beri varolan mücadeleyi kullanmak. Kullandıkları "polipropilen" isimli polimer, oda sıcaklığında hiçbir organik çözücü içinde çözülmeyen, çok kararlı bir polimer. Demirel ve Erbil ilk adım olarak, polipropileni organik bir çözücü içerisinde yüksek sıcaklıkta çözüp, çözeltiyi tamamen homojen hale getirmişler. Sıcaklığı değiştirmeksizin bu solüsyonu (çözeltiyi) yüzeyin üzerine döküp çözücüyü uçurduklarında, pürüzlü olmayan, çok düzgün hidrofobik bir yüzey elde etmişler. Hazırladıkları solüsyonu bir yüzeyin üzerine döküp çözücüyü düşük sıcaklıkta uçurduklarındaysa pürüzlü, süperhidrofobik bir yüzey elde etmişler. Erbil mikroyapı olarak bakıldığında pürüzlü yerine "gözenekli" denebilecek bu yapıyı elde etmek için kullandıkları yüzeyin herhangi bir özelliği olmadığını belirtiyor: "İnce film (kaplama) çalışan çoğu araştırmacıların yaptığı gibi, camın üzerinde çalıştık. Ancak metal, teflon veya diğer plastik yüzeylerde de denediğimizde, elde ettiğimiz yapıyla, bunların tümünün üzerini kaplayabildiğimizi gördük."

İlham Perisi, Nilüfer

Demirel ve Erbil'in elde ettikleri bu sonuç, yaklaşık 1,5 yıl önce başlamış çalışmalarının sonucu. Koç Üniversitesi'nin laboratuvar olanakları ile Kocaeli Üniversitesi'ndeki lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin katkısı biraraya geldiğinde, başarılı bir grup oluşmuş. Çalışmanın tamamı Koç Üniversitesi laboratuvarlarında ve Koç Üniversitesi'nin maddi desteğiyle gerçekleştirilmiş. Aslında yola çıkış noktası, nilüfer çiçeğinin yapraklarının mikroyapısını sentetik yöntemlerle gerçekleştirebilmekmiş. Suyun ve çamurun içinde büyüyen nilüfer çiçeği, yapraklarının üzerinde su damlası ya da çamur barındırmamasını, yüzeyinde bulunan tepeciklere borçlu. 10 mikrometre büyüklüğündeki bu tepecikler, su damlalarının nilüfer çiçeğinin yaprağı üzerinde kalmayıp akmasını, akarken de tozları alıp götürmesini sağlıyor. Demirel ve Erbil'in ekibinin polipropilen kullanarak elde ettikleri yüzey aynı etkiyi sağlıyorsa da, mikroyapısı nilüfer çiçeğininkinden çok farklı; üzerinde tepecikler değil, gözenekler var. Ancak Demirel, yola çıkış noktalarından tamamen kopmadıklarını belirtiyor: "Nilüfer çiçeğinin yapraklarını sentetik yöntemlerle oluşturma amacımızdan vazgeçmiş değiliz. Üzerinde mikrometre ya da nanometre düzeyinde tepecikler bulunduran sentetik yüzeyler oluşturmak, hala gerçekleştirmek istediğimiz projelerimizden bir tanesi."

Bu işbirliğinin süreceğini söyleyen Demirel, şu anda elde ettikleri yüzeyle ilgili olarak da yapmaları gereken daha çok şey olduğu görüşünde: "Biz şu ana kadar, sıcaklığın ve çözücünün etkisi, homojen bir yapı elde etmek için neler yapmak gerektiği gibi, fiziksel ve kimyasal faktörleri inceledik. Elde ettiğimiz kaplama süperhidrofobik özellikte, ancak beyaz renkli. Yani saydam değil. Dolayısıyla da camın üzerinde kullanılması mümkün değil. Saydam olmaması, mikroyapısındaki gözeneklerin mikrometre düzeyinde, yani görünür ışığın dalgaboyunda olmasından kaynaklanıyor. Görünür ışık kaplamanın üzerine düştüğünde, saçılarak karşı tarafa geçemiyor. Bundan sonraki çalışmalarımızda, bu mikroyapıyı nasıl kontrol edebileceğimizi inceleyeceğiz. Gözenekleri mikrometre büyüklüğünden nanometre büyüklüğüne düşürebilirsek, o zaman görünür ışık saçılmayacaktır ve saydam bir kaplama elde etmemiz olanaklı hale gelecektir." Demirel ayrıca, yüzeyin kendi kendini temizleme özelliklerini de incelemeleri gerektiğini belirtiyor.



Su damlalarının farklı özellikteki yüzeylerdeki biçimleri.

Ayşenur Topçuoğlu


Levent Demirel

Hamarat Yüzeyler

Peki bu süperhidrofobik yüzeyler, nerelerde kullanılır? Suyu sevmeyen yüzeylerle ilgili ilk akla gelen uygulama, dış yüzeylerin kaplanması. Süperhidrofobik hale getirilmiş yüzeyler üzerinde su damlaları hem kolaylıkla akabiliyor, hem de akarken tozları da beraberinde götürüyor. Bu da "kendi kendini temizleyen", hamarat yüzeyler anlamına geliyor. Kış aylarında üzerleri kar ya da buzla kaplanan dış yüzeyler de, süperhidrofobik yüzeylerin kullanım alanlarından. Örneğin bir antenin yüzeyinin süperhidrofobik bir malzemeyle kaplanması, antenin üzerinde kalın bir buz tabakasının oluşmasını engelleyerek, kış aylarında yaşanan olası sorunları ortadan kaldırabilir. Otoyolların kenarlarındaki tabelaların süperhidrofobik yüzeylerle kaplanmasıysa, kış aylarında üzerlerinde kar veya buz oluşmasını engellemekle kalmayıp, üzerlerine sıçrayan çamurun da birkaç yağmurda kolayca temizlenmesini sağlayabilir.

Süperhidrofobik yüzeyler alanında sürdürülmekte olan en büyük çalışmalardan bir diğeriyse, gemilerin alt yüzeylerinin kaplanması. Bir takım yosunluların ve kabukluların yapışıp kalın bir tabaka oluşturmasını engellemek amacıyla, gemilerin alt yüzeylerine zehirli boya sürülüyor. Sürekli kullanıldıklarında denizlerde biriken ve ağır metaller içeren bu zehirli boyalar, çevre sağlığı için ciddi bir tehdit. Yosun ve kabukluların yapışmasını önleyen, süperhidrofobik bir kaplama üretme konusunda sürdürülen yoğun çalışmalar, bu tehdite karşı bir umut ışığı yakıyor. Gemilerin kaplamasıyla su yüzeyi arasındaki sürtünme kuvveti de, süperhidrofobik yüzeyler kullanarak çözülebileceği düşünülen problemlerden bir diğeri. Suyu sevmeyen bir yüzeyin suyla arasındaki sürtünme kuvvetinin seveninkine göre çok daha az olması, bugünkünden çok daha hızlı gemilerin üretilebilmesi için kullanılabilecek temel bir özellik.

Süperhidrofobik yüzeyler alanında çalışan araştırmacıların bir sonraki hedefiyse, bir su damlasını yüzey üzerinde yönlendirebilmenin mümkün olup olmadığı sorusunu yanıtlamak. Bir başka deyişle, bir yüzey üzerine koyduğumuz su damlasının, tam olarak nereye gideceğine karar verip veremeyeceğimiz sorusunun yanıtını bulmak. Bu yanıt, önemli biyolojik araştırmaların pek çoğunu sınırlayan engelleri ortadan kaldırabilir. Biyolojik örnekler genelde mikrolitre gibi çok sınırlı miktarlarda bulunduğundan, bunları kullanarak bir test tüpünün içinde herhangi bir kimyasal tepkimeyi gerçekleştirmek oldukça güç. Yapılması gereken, yalnızca iki tane damlayı, belli bir ortamda, çok kontrollü bir şekilde biraraya getirmek ve tepkimenin gerçekleşip gerçekleşmediğini gözlemlemek. Süperhidrofobik yüzeyler su damlalarının hareketini kontrol etmede kullanılabilirse, mikro-akışkanlık denilen bu çok yeni çalışma alanını kullanarak, iki ayrı maddeden alınmış birer damlayı yüzey üzerine koyup, istenen bir noktada buluşturmak ve böylece tepkimeyi oluşturmak mümkün olabilir.

Demirel, kendi çalışmalarının da birçok uygulama alanı olabileceği görüşünde: "Bizim yaptığımız yüzey, dış yüzey kaplaması olabilir. Ayrıca mikroyapısının gorteks kumaşınkine olan benzerliği sayesinde, gorteks kumaş benzeri bir uygulamada da kullanılabilir. Polipropilen yüzey iki tane farklı kumaş arasında tutularak su geçirmeyen, ama "nefes alabilen", yani havanın geçmesine engel olmayan kumaşlar üretilebilir." Çalışmalarının teknolojiye aktarımı yönündeki problemlerin giderilmesi için bu konuya ilgi duyan şirketlerin ortak olması gerektiğini söyleyen Demirel, daha şimdiden çalışmalarıyla ilgilenen şirketler olmasından memnun: "Çalışmamız çok az basamağı olan ve çok ucuz malzemeler gerektiren bir süreçden oluşuyorsa da, laboratuvar dışında daha gerçekçi üretim koşullarında, üzerinde çalışılması gerekiyor. Şimdiye kadar hep çok küçük ölçekte ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen süperhidrofobik kaplamalar, üretim amaçlı olarak büyük ölçekte de gerçekleştirilebilir. Ancak uygulama aşamasında mutlaka teknik ve pratik bazı problemler olacaktır. Onların da çözülmesi lazım."

NEDİR, NASIL ÇALIŞIR?

RADYO TELESKOP

Yüzyıllar boyunca gökbilimciler, gökyüzü ile ilgili bilgilere gökcisimlerinden gelen ışığı inceleyerek ulaştılar, önceleri salt gözlemleyerek, daha sonra ise resimlerini çekerek. Pek çok uzay cisminin radyo dalgaları yaydığı bilgisine 1932 yılına dek ulaşılamamıştı. O zamandan bu yana gökbilimciler, uzaydaki cisimlerin yaydıkları radyo dalgalarını görselleştirmeye yarayacak karmaşık sistemler geliştirdiler. Bazı gök cisimleri, görünür dalga boylarında yaydıklarından daha fazlasını radyoda yayarlar. Dolayısıyla radyo gökbilimi, son yarım yüzyılda pek çok sürpriz üretti. Gökyüzünü hem radyo hem de optik teleskoplarla incelemek, evrende olup biteni anlamak ve resmin bütününü görmek açısından büyük yarar sağladı.

Radyo olsun, optik olsun her iki gökbilim dalı da, dünya atmosferinin dışından kaynaklanan elektromanyetik ışınımı inceler. Ayrıldıkları nokta, bu ışınımı algılamak için kullandıkları araçlarla, üzerinde çalıştıkları dalga boyları ya da dalga frekansları. Işık ve radyo dalgaları, aynı enerji olayının sonuçları. Radyo dalgaları optik dalgalardan çok daha uzun olduklarından, onları algılamak için kullanılacak teleskoplar da optik teleskoplardan büyük olmak zorunda.

Hangi ışınım dalga boyuna göre tasarlanmış olurlarsa olsunlar, tüm teleskoplar aynı temel ilkeye göre çalışırlar. Bir radyoteleskop, optik bir teleskop aynasıyla aynı görevi yapan bir alıcı antenle, toplanan radyoelektrik ışımayı ölçen bir algılayıcı sistemden oluşur. Gelen ışınım, bir içbükey ayna yardımıyla yakalanarak bir odağa yansıtılır. Böylece, yoğunlaştırılmış sinyal, insan gözü, bir kamera ya da başka bir çeşit algılayıcı aracılığıyla kaydedilmiş olur. Yani radyoteleskop, optik teleskopun sadece büyütülmüş bir çeşidi sayılabilir. Çok çok büyük olması gerekir; çünkü radyo dalgalarının dalga boyu, ışığın dalga boyundan kat kat büyük. (ışığın dalga boyu yaklaşık 500 nanometre –1 nm metrenin milyarda biri).

Sıradan bir radyoteleskopun ana çanağının çapı, yaklaşık 25 metre civarındadır ve sağlam büyük bir döner kaidenin üzerine yerleştirilir. Böylelikle, dönerek gökyüzünde istenilen her yere çevrilebilir. Bazı çanaklar bu boyutlardan çok daha büyük. En büyüğü, Porto Riko'daki çapı 305m olan Arecibo teleskopu. Arecibo hareket edemez; bu yüzden de gökyüzündeki pek çok farklı alanı bakış aralığına alabilmesi dünyanın dönüşüne bağlı.

Çanak, gelen radyo sinyallerini bir algılayıcıya yakınsayacak şekilde yansıtıp odaklayan dev bir ayna işlevi görür. Radyo dalgalarının dalga boylarının uzun olması, yansıtıcı yüzeyin kavisine çok daha az duyarlı olmaları anlamını taşır. Dolayısıyla da optik teleskopta olduğu gibi, çanağın optik aynayla aynı doğruluğa göre ayarlanıp tasarlanması gerekmez. Ancak kavis yine de, mükemmel kavise göre yaklaşık 1 mm içinde doğru olmak zorunda.

İçbükey çanak, radyo dalgalarını yukarı ve içeri doğru, çanağın merkezinde daha yüksek bir konuma yerleştirilmiş ikincil bir dışbükey yansıtıcıya aktarır. Sinyal buradan yine aşağı doğru, ana çanağın ortasında bulunan algılayıcı kılavuzların odağına doğru yansıtılır. Burada radyo dalgaları bir elektrik akımı üretirler ve bu akı yükseltilerek bir bilgisayara gönderilir. Farklı radyo dalga boylarını incelemek için farklı algılayıcı kılavuzlar gerekir ve bunlar, genellikle çanağın merkezine küçük bir halka oluşturacak şekilde yerleştirilirler. İkincil yansıtıcıya yerleştirilmiş olan dirsek, sinyali bu halka üzerine odaklar ve döndürüldüğünde, özel algılayıcı kılavuzlardan herhangi biri sinyali alabilir.

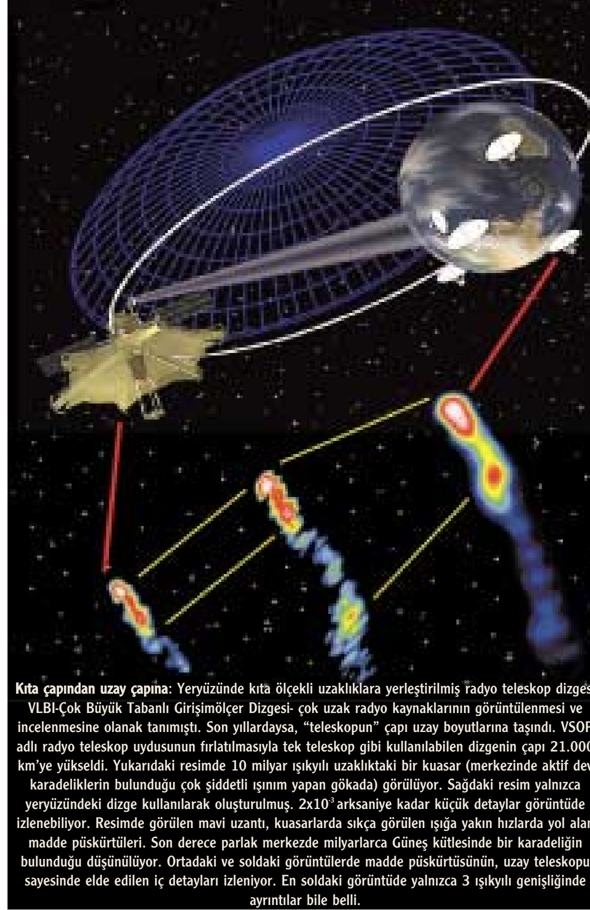
Bütün bu radyo gürültüleri nasıl resimlere dönüştürülüyor?

Dünyaya bir içecek kamışının içinden baktığınızı düşünün, ve bu kamışın bir ucunun yağlı kağıt gibi yarı şeffaf bir şeyle kaplı olduğunu varsayın. Şimdi kamıştan her hangi bir yöne baktığınızda, kamışın baktığı yöne bağlı

olarak yoğunluğu değişen beyaz bir lekeden başka bir şey görmezsiniz. Durum böyleyken dahi, kamışı düzenli hareketlerle gezdirip tarayarak ve her tarama noktasındaki aydınlığa ilişkin izleniminizi kaydederek, dünyanın nasıl göründüğüne ilişkin kaba bir resim çıkarabilirsiniz. Resimde ne kadar ayrıntıya gireceğiniz kamışın çapına, ve aydınlıktaki ufak değişiklikleri fark etme yeteneğinize bağlı. Bir radyoteleskoptaysa, bu parametreler, sırasıyla teleskop ışın genişliğine ve duyarlılığına karşılık gelir. İmgeler ya da radyo haritaları yaratılırken, benzer tarama/kayıt ve resim oluşturma tekniği kullanılır.

Teleskop gökyüzünde bir bölgeyi tararken, bilgisayara ulaşan sinyaller de bir görüntüye dönüştürülebilir. Ancak dev bir radyo çanağından da geliyor olsa, ayrıntıların çözünürlüğü, küçük optik teleskopta elde edilenler kadar iyi olamaz. Bu sorunun üstesinden gelmek içinse, çoğunlukla uzayda aynı cismi gözlemleyen geniş alana yerleştirilmiş bir dizi çanak bir düzen içinde birbirlerine bağlanarak bir radyoteleskop dizgesi oluşturulur. Böylece, bir bilgisayar gelen sinyalleri birleştirerek, birkaç kilometrelik bir radyoteleskop çanağın yaratabileceği sonucu elde edebilir.

Radyoteleskop, temelde çok hassas bir radyo alıcısıdır. İletişim için geliştirilmiş radyo alıcıları, özel olarak radyo dalgasına yüklenmiş bilgiyi seçip çıkarırken, radyoteleskop alıcılar, belli bir frekans bandında, radyo dalgalarının şiddetini ölçmek üzere tasarlanmıştır. Küçük ışın kalıpları, teleskopa, sadece küçük açısal mesafelerle ayrılmış bölgelerden gelen sinyallerin düzeylerini çözme yeteneği sağlar. Çoklu antenler, bazen çözünürlüğü artırmak için dizgeler halinde birleştirilirler. Geniş aralıklı antenler, "interferometre" ayarlamalarıyla sinyallerini birleştirirler, böylelikle optik teleskoplarınkileri kat kat aşacak yüksek çözünürlüğü sağlayabilirler.



Kıta çapından uzay çapına: Yeryüzünde kıta ölçekli uzaklıklara yerleştirilmiş radyo teleskop dizgesi VLBI-Çok Büyük Tabanlı Girişimölçer Dizgesi- çok uzak radyo kaynaklarının görüntülenmesi ve incelenmesine olanak tanımıştı. Son yıllardaysa, “teleskopun” çapı uzay boyutlarına taşındı. VSOP adlı radyo teleskop uydusunun fırlatılmasıyla tek teleskop gibi kullanılabilen dizgenin çapı 21.000 km’ye yükseldi. Yukarıdaki resimde 10 milyar ışıkyılı uzaklıktaki bir kuasar (merkezinde aktif dev karadeliklerin bulunduğu çok şiddetli ışınım yapan gökada) görülüyor. Sağdaki resim yalnızca yeryüzündeki dizge kullanılarak oluşturulmuş. $2x10^{-3}$ arksaniye kadar küçük detaylar görüntüde izlenebiliyor. Resimde görülen mavi uzantı, kuasarlarda sıkça görülen ışığa yakın hızlarda yol alan madde püskürtüleri. Son derece parlak merkezde milyarlarca Güneş kütlesinde bir karadeliğin bulunduğu düşünülüyor. Ortadaki ve soldaki görüntülerde madde püskürtüsünün, uzay teleskopu sayesinde elde edilen iç detayları izleniyor. En soldaki görüntüde yalnızca 3 ışıkyılı genişliğinde ayrıntılar bile belli.

Radyo gökbilimciler neyi dinliyorlar?

Aslında radyo gökbilimcileri ender olarak kulaklarıyla bir şeyler dinlerler. Bir radyo-teleskop çıktısını dinlerseniz, bunun ayarlanmamış bir televizyon kanalının çıkardığı parazitten farklı olmadığını görürsünüz. Radyo gökbilimcileri için ilginç olan, geniş gürültü sinyalidir ve bunu çeşitli şekillerde ölçerler.

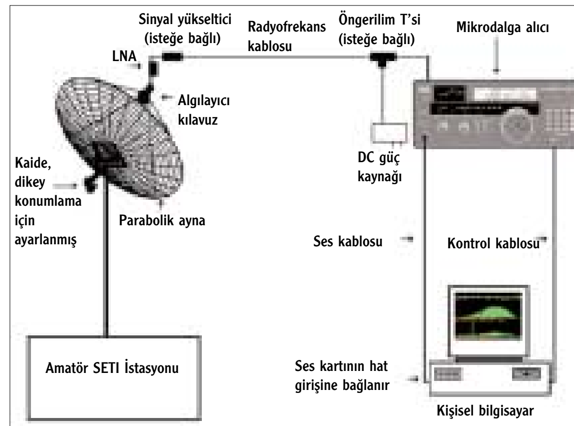
Hangi frekanslar kullanılır?

Radyo gökbilimi, kuramsal olarak ışık frekansından daha düşük herhangi bir frekanstaki kozmik sinyallerle ilgilenir. Dalga boyu, dalganın tek bir titreşim devri sırasında uzayda kat ettiği mesafedir. Bir megahertzin üzerindeki radyo dalgalarını tanımlamak için, çoğunlukla frekans yerine dalga boyu kullanılır (frekans = zamana göre titreşim hızı). Yüksek frekanslar kısa dalga boylarına karşılık gelir. İki ölçüm arasındaki ilişki, ışık hızına göre ayarlanmıştır.

Metre olarak dalga boyu = 300/megahertz olarak frekans

Özellikle dünya atmosferinin koruyucu kalkanı altında olduğumuz için, bu frekansların pek çoğunu, algılamamız pratik olarak sınırlı. 15 Mhz’nin altındaki frekanslar, iyonosferce soğuruldukları için, ender kullanılır. Amatör radyoteleskoplarının neredeyse tümü 18Mhz ile 10,000Mhz aralığında bulunur.

Her ne kadar hiçbir amatör SETI istasyonu birbirinin aynısı değilse de, aşağıdaki blok diyagram takım üyelerinin çoğu tarafından benimsenmiş olan tipik bir amatör SETI istasyonunu gösteriyor.



Dikey konumlanma için ayarlanmış kaide. Antenin iç bükey çanağının yukarı doğru bakması yeterli.

Parabolik yansıtıcı

Dalga Kılavuzu: Radyo dalgaları çanak antene çarptığında, parabolik yansıtıcı, tüm enerjiyi, antenin önünde odak denen tek bir noktaya yönlendirir. Bu odağa yerleştirilen ve yansıtıcıya bakan dalga kılavuzunun amacı, tüm bu enerjiyi toplayıp, işlemeleri için LNA ve alıcıya göndermek. Amatör SETI için en yaygın kullanılan dalga kılavuzu, çanaktan uzaktaki ucu kapatılmış, kısa devre yapılmış metal bir boru. Kılavuzda küçük metalik bir sonda bulunur. Bu, enerjiyi toplayacak ve bir koaksiyel kablo ile LNA’ya iletecektir.

Dalga kılavuzuna alternatif olarak, sarmal bir kılavuz da kullanılabilir. Çevresi, işletim frekansında yaklaşık bir dalga boyu olan sarmal biçiminde ve ortalama üç kez dolanmış, her dolama arasında dörtte bir dalga boyu mesafe bulunan yoğun telden oluşan bu kılavuz da, SETI takım üyelerince başarıyla kullanılmakta.

LNA (Low Noise Amplifier)– Çok zayıf sinyalleri büyüten yükseltici (Kullanımı seçime bağlı). Ticari olarak satılan LNA’ların çoğunda koaksiyel girdi çıktı kablosu seçeneği sunuluyor. SETI üyeleri, bunu standartlaştırarak, çoğu dalga kılavuzlarında ve mikro dalga alıcılarda da kullanılan N tipi koaksiyel kabloyu kullanıyorlar.



Birlikten doğacak kuvvet: SETI için planlanan "1 Hektarlık Teleskop" dizgesinde kullanılacak küçük radyo teleskopların prototipleri geçtiğimiz yıl deneme çalışmalarına başladı. Proje çerçevesinde 10 dönümlük bir araziye, birbirlerine paralel bağlanmış yüzlerce, hatta binlerce küçük radyo teleskop yerleştirilecek.

Hat yükseltici (Kullanımı seçime bağlı): Tonla para harcamaya gerek yok. Uydu TV hat yükselticileri de mükemmelen bu iş için kullanılabiliyor. Çok da fazla hassaslaştı mı, bu kez de GPS uydularının karışması ya da bant-dışı sinyaller de alınmaya başlanması söz konusu olabilir.

Radyo Frekans Kablosu: İçeride bulunan mikro dalga alıcı, sinyali inceleyen bilgisayar ve bunlarla ilgili aksesuarları, dışarıda bulunan anten ve LNA ile birleştiren, yani SETI istasyonunun iki yarısı arasında bağlantı sağlayan kabloya RF kablosu deniyor. Ucuz televizyon anten kabloları kullanılması önerilir, çünkü bu kablolar SETI'nin kullandığı 1.4 ile 1.7 GHz aralığında çok kayıplara neden oluyor. İyi sonuç almak için biraz daha pahalı CB radyo kablosu ve özel bağlantı uçlarının kullanılması önerilir. Özellikle mikro dalga radyo frekanslarını da kaçırmamak için, yine koaksiyel kablo kullanılıyor. Kayıpları azaltmak için bu kablolar olabildiğince kısa tutuluyor. Yani antenler, ekipmanın bulunduğu odanın yakınında bir yerlere yerleştiriliyor.

Öngerilim T'si: (Kullanımı seçime bağlı) Amatör SETI ve radyo gökbiliminde kullanılan LNA'ların (Yükselticilerin) çoğu doğru akımla, +12-VDC aralığında çalışır. Dolayısıyla bir DC (doğru akım) girişi, yani öngerilim T'si denen aksesuara gereksinim vardır. Öngerilim T'sini Güç kaynağına takarken kutupların doğruluğundan emin olmak gerek, aksi halde yükseltici zarar görebilir.

Doğru Akım Güç Kaynağı

Mikro dalga alıcı cihaz: Mikro dalga alıcı, radyo izgesinin küçük ve seçilmiş bir bölümünü alarak sinyal analizi için bunu sese dönüştürür. Bu radyonun seçimi kullanıcının amacına ve uzmanlığına bağlı olarak tümüyle kullanıcıya kalmış. Dört farklı seçeneği piyasada bulmak mümkün. En pahalıdan en ucuza doğru bir sıralama yapmak gerekirse:

1. Yüksek sonuç veren mikro dalga tarayıcı alıcılar. En çok da ICOM modelleri (R-7000, R-7100, R-8500, AOR 3000 ve 5000). Fiyatları 2000 $'dan başlayıp, daha da artabiliyor.

2. Dönüştürülmüş radyo-teleskop alıcılar. Özellikle doğal astrofizik olaylarını araştıran kontinuum radyo gökbilimi için tasarlanmış.

3. Bilgisayar kontrollü alıcılar. İlk nesil alıcılar ISA kartları olarak bilgisayarın ana kartına takılabilecek şekilde geliştirilmiş. Daha sonra geliştirilenlerse, bilgisayara dışarıdan paralel, seri ya da UBS çıkışıyla bağlanabilen bağımsız birimler. Yüksek sonuçlu mikrodalga tarayıcı alıcılarla ortak özelliklere sahip olmakla birlikte, dijital kontrol için bir harici bilgisayara bağımlı oldukları için fiyatları birinci gruba oranla yarı yarıya düşük.

4. İndirici-dönüştürücü/alıcı bileşimi. Mikro dalga izgesinin seçili bir bölümünü, kısa dalga ya da VHF telsiz radyodan da alınabilecek şekilde, frekansı aşağıya çekebilen indirici-dönüştürücüleri de piyasada bulmak mümkün. Bunlar daha çok, maalesef SETI frekanslarına ayarlanamayan yüksek performanslı iletişim alıcılarına zaten sahip olanların ilgi göstereceği birimler. Bilgisayar-kontrollü alıcıların yarı fiyatına bulmak mümkün.



Argus Projesi

1609'da ilk teleskopun Galileo tarafından icat edilmesinden bu yana, teleskopların istenilen yönü gösterme gereği temel gereksinim olarak varsayılageldi. Ancak bu varsayım, şimdiye dek hemen hemen tüm teleskopların yapımında kullanılan teknoloji üzerine temellendirilmişti. Şimdiyse, çağdaş bilgisayar teknolojisi kullanılarak çok sayıda küçük antenden oluşmuş bir ağın birleşmesiyle, binlerce, milyonlarca geleneksel teleskop aynı anda aynı noktadan değişik yönlere bakıyormuş etkisi yaratan yeni nesil teleskopların doğması sağlanmış bulunuyor.

1994 yılında SETI League (Search for Extra-Terrestrial Intelligence League) – Dünya-Dışı Uygarlıklar Araştırması, daha önce NASA'nın yürüttüğü bu araştırmaları hiçbir kâr amacı gütmeksizin özelleştirdi ve herkese açtı. SETI için üyelik temeline dayalı, kâr amacı gütmeyen, eğitsel ve bilimsel bir şirket denebilir. Devlet desteği olmaksızın tümüyle özel bir girişim olarak SETI önderliğinde ortaya çıkan Argus Projesi'nin amacı, 5000 küçük amatör radyoteleskopu dünyanın her tarafına yerleştirip eşgüdümlendirerek, gökyüzünden gelebilecek olası dünya-dışı akıllı mikro dalga sinyalleri almak olarak tanımlanıyor. Tümüyle hayata geçirildiğinde , gökyüzünün tamamının, gerçek zamanda, her yönde sürekli gözlemlendiği ilk proje olacak. Ve bu yeni teleskopa ve projeye, Yunan mitolojisinde aynı anda her yönü görüp gözleyebilen 100 gözlü bekçi Argus'tan esinlenilerek bu ad verilmiş. Efsaneye göre Argus öldüğünde tanrılar onun gözlerini tavus kuşunun kanatlarına yerleştirmişler. Argus projesini yönetenlere göre, bu gözler şimdi, dünyanın her yerinde, arka bahçelerde, okul alanlarında sayısız amatör radyo gökbilimi meraklısı ve uzmanında yaşıyor. Argus'un logosu da zaten tavus kuşu.

1996 yılında, 21 Nisan Yeryüzü Günü'nde, 5 faal istasyonuyla çalışmaya başlayan Argus'a 2000 yılının Kasım ayında 100'üncü istasyon eklendi. Argus projesi, küçük ölçekli, ucuz, amatör radyoteleskopların maliyetini, katılımcı üyelerinin kendilerinin karşılamalarını ön görüyor. Argus Projesi için tipik bir SETI istasyonunun kurulum maliyeti, kuranın uzmanlığına bağlı olarak birkaç yüz dolar ile birkaç bin dolar arasında değişebiliyor. Karşılıklı çakışma ve karışma olmaksızın, arzu edilen tüm araştırma programlarını aynı anda yürüterek, geleneksel teleskoplara oranla bilimsel verimliliği kat kat artırıyor. Bu küçük aletlerin doğru biçimde bağlanmış beş bin tanesinin, aynı anda tüm yönleri görmek için yeterli olduğu belirlenmiş. Amaç 5000 radyoteleskopa ulaşmak. Tek tek ekipmanların duyarlılığı fazla gelişkin olmasa da, birkaç yüz ışıkyılı ötedeki teknolojik uygarlıklardan gelebileceği varsayılan mikro dalga ışınımı saptayabilecek kapasitede olduklarına inanılıyor.

Ohio Eyalet Üniversitesi de, SETI'nin tüm-gökyüzü araştırması - Argus Projesi ile aynı ismi taşıyan yeni tür bir radyo teleskop tasarımı üzerinde çalışıyor. Çok fazlı bir ağ oluşturan Argus radyoteleskopu da aynı anda tüm yönleri görebilmeyi amaçlıyor.

Hangi tip alıcı seçilirse seçilsin, SSB (tek yan bant) konumunda (USB veya LSB) çalıştırılması ve ayarların sabit tutulması öneriliyor. Dünyanın dönüşüyle antenin konumu da değiştiğinden, gözlemin uzaysal boyutunun sürekli değişmesini, hiç olmazsa dünyanın bir dönüş periyodu (yani bir gün) süresince sabit tutaraksınırlamak için sabit ayar öneriliyor.



Yine interferometri (girişim) temelinde paralel çalışmak üzere tasarlanan ALMA radyo teleskop dizgesi. 12 m. çapında 64 çanaktan oluşacak dizgenin Şili'de 5000 m. yükseklikteki Atacama Çölü'ne yerleştirilmesi düşünülüyor.

Ses Kablosu: Tüm sinyalleri seri ya da paralel çıkışlar aracılığıyla doğrudan kişisel bilgisayara aktaran özel geliştirilmiş bilgisayar-kontrollü alıcılar dışında, amatör SETI istasyonu için alıcı ile bilgisayarın ses kartı arasında bir çeşit ses arabirime gereksinim var. Mikro dalga alıcılardaki ses çıktısı seçenekleri Line-out, hoparlör ve kulaklıktan oluşur. Bilgisayar ses kartlarıysa tipik olarak mikrofon girişi ve ses hattı girişini (line audio input) destekler. Bir alıcıyla bilgisayar arasında arabirim oluşturmak için en doğru seçim, varsa alıcının Line-out çıkışını, ses kartının Line in girişine bağlamak. Line-out çıkışı yoksa, ses kartını korumak için kulaklık çıkışının kullanılması önerilir.

Kontrol Kablosu: Bu çoğunlukla isteğe bağlı. WinRadyo gibi bilgisayar-ayarlı alıcılar dışında, tüm gerekli kontrol işlevleri manuel olarak yapılabiliyor. Dolayısıyla kontrol kablosu kullanmak gerek şart değil.

Sinyal Analiz Bilgisayarları: NASA ilk insanı aya gönderdiğinde, bugün neredeyse herkesin evinde bulunan bilgisayarlardan çok daha ilkelleriyle çalışıyordu. Amaç aya adam yollamak değil, ama uzaydan gelebilecek akıllı sinyalleri almak. Bunun için de DSP (Digital Signal Prossesing) denen Sayısal Sinyal İşleme tekniği geliştirilmiş. Bilgisayarın ses kartına uygulanan 22 kHz ses sinyali, oldukça dar bir dalga genişliği, ve 486 tabanlı bir bilgisayar bile, gerçek zamanda mükemmel bir çözünürlükle bu sinyali analiz edebilir. DSP programı, algılanan ses bandını, her biri yaklaşık 10 Hz genişliğinde olan 2048 ayrı kanala ayırır, ve bunları gerçek zamanda aynı anda analiz eder ve görüntüler. Yani bilgisayar, SETI istasyonunu 2048 kanallı bir alıcıya döndürür. Bunun için SETI'nin geliştirdiği yazılım, Microsoft DOS ya da Windows altında çalışabiliyor. Bu shareware yazılıma, SETI web sitesinden ulaşmak mümkün.

Günümüz uygarlığı, ne yazık ki, kendi radyo çevresini fena halde kirletmekte. Dolayısıyla, bu projenin önceliklerinden biri de insan yapısı sesleri, vericiler, uzay araçları, uydulardaki istasyonların yarattığı gürültülerden ayıklamak. Bu da bilgisayarlara son derece zor bir ayırım görevi yüklüyor.

Dijital Sinyal İşleme: SETI alıcısından gelen ses çıktısı, çoğunlukla hem doğal hem de yapay olarak üretilmiş gürültülerden oluşur. Şansımız varsa bu gürültü içinde dünya dışından gelen akıllı bir ses olabilir. Kozmik buğdayı galaktik samandan ayırmak için DSP (Digital Signal Processing) denen Sayısal Sinyal İşleme tekniği geliştirilmiş. Sinyali bilgisayarın tanıyabileceği bir biçime sokmak için analogdan sayısala çevirici (ADC) gerek. Analogdan sayısala çevirici seçeneği olarak SETI katılımcılarına SoundBlaster® uyumlu bir PC ses kartı öneriliyor. Bu kartlar, saniyede 44.000 kez ses dalga formunu örnekler.

Türkân Yöney

Düşük maliyetli Radyo teleskop nasıl yapılır?

ABD Amatör Radyo Gökbilimcileri Birliği SARA, tam güç kaynağı yerine bir uydu bulucuyu, KU bantlı bir LNB ve küçük bir çanakla birlikte kullanarak, Güneş'ten gelen radyo yayımlarını alabilmenin mümkün olduğunu belirtiyor. Ancak 3.5–4.5 metre çapında bir çanak anten, C bantlı bir LNB ve dalga kılavuzunun, ucuz bir tam güç alıcıyla birleştirilmesi ile de, güneşin yanı sıra kara delikler dahil, uzaydaki doğal radyo kaynaklarını, radyo galaksilerini ve süper nova kalıntılarını alacak bir aygıt yapmak mümkün.

Belirli parazitleri incelemek üzere Indianapolis Üniversitesi'nde böyle ucuz bir radyo-teleskop tasarlanmış ve yapılmış. Ucuz bir alıcı, C bantlı bir LNB ile kullanıldığında C bandının tamamını yani bayağı bir gürültüyü almış. Her ne kadar ideal bir alıcı olmasa da, hem ucuz hem de Taurus A gibi oldukça geniş kaynakları alabilmiş. Hatta Taurus A ile birlikte daha küçük bir kaynak olan 3C157'i dahi almış.

Bu girişten sonra, bir radyo-teleskop yapmak için tercihen 3.5 metrenin üstünde bir çapa sahip geniş bir çanak edinmekle işe başlanabileceğini söyleyebiliriz. C bantlı bir LNB ve bir dalga kılavuzu da, edinilmesi gerekenlerden. Küçük çanaklarla seyredilebilen dijital yayınların yaygınlaşmasıyla, atıl kalan kocaman çanakların muhtemelen LNB ve dalga kılavuzuyla birlikte ucuza bulunma olasılığı yüksek.

Çanağı aşağı yukarı oynayacak ve tam güneye bakacak şekilde ayarlayın. Doğal kaynakları gözlemlemek için, anteni doğru yükseltiye getirip, gözlemlenecek kaynak çanağın önünden geçene dek dünyanın dönmesini bekleyeceksiniz. Çanağın üzerine yerleştirildiği kaideyi betonla yere sabitlemekte yarar var.

Alıcınız, yaklaşık 35$ civarında olan bir uydu bulucu, parçaları yine 35$ a mal edilebilecek bir doğru akım yükseltici panosu (DC amp board -Bu panoya http://radio.uindy.edu/radio/radio/dcboard.gif adresinden ulaşılıyor), parçaları 45$ a mal edilebilecek ve alıcıdan gelen çıktı gerilimi bilgisayarınıza aktarabileceğiniz sayısal veriye dönüştürecek bir A/D (Analog/Dijital) çeviriciden oluşur. Muhtemelen bir bilgisayarınız zaten vardır. A/D'yi, devreleri alıp kendiniz imal ederek maliyeti daha da düşürebilirsiniz. Uygun yazılımı ile birlikte hazır A/D çevirici'nin ortalama fiyatı ise 100$ civarında.

Uydu bulucu, muhtemelen televizyon antenlerini ayarlayanlarda görmüş olduğunuz, çanağı uyduya doğrultup doğru sinyali bulmaya yarayan, bir gösterge ve bir kazanç kontrolünden ibaret bir kutudur. Uydu bulucudaki gösterge, LNB'den toplam ne kadar güç aldığını gösterir ve bu da uydu bulucuyu LNB çıktısının tüm dalga boyunu gören (genellikle 950 MHz ile 1450 Mhz arası) bir tam güç alıcısı yapar. Gösterge, sayısal değil analog olmak zorunda.

Ayrıca bir de +12 volt, -5 volt ve LNB için gerekli gerilimi sağlayacak iyi ayarlanmış bir güç kaynağına gereksinim var.

En ufak bir radyo frekansının bile kaçmasını önlemek için, uydu bulucuya bir geçişli kondansatör takmakta yarar var.

Uydu bulucunun çıkış voltajı ile çalışacak ve çanak boyutları ve LNB kazancına göre değişecek bir A/D bulmanız mümkün; ancak o zaman sadece kazancı değiştirerek baz çizgisini kontrol edebilirsiniz. Oysa doğru akım yükseltici panosu size, uydu bulucudan gelip A/D çeviriciye giden voltajı, kazancı etkilemeden değiştirme olanağı sağlayacaktır. Ayrıca entegrasyon zamanını ya da kazancını da bağımsız olarak değiştirebilirsiniz. Basılı hazır bir devre panosu bulunmamakta.

Güç kaynaklarının hassas ayarlı olması gerektiğini unutmayın.

Ucuz alıcı çalışır, ucuzdur ve kurulumu kolaydır. Daha iyi bir alıcıya geçmeye hazır olduğunuzda ise yerel parazitleri saptamak için pratiktir ve aynı zamanda kullanışlı bir yedek olarak kalır.

İlgili siteler
www.radio.uindy.edu
www.bigear.org/argus
www.setileague.org
www.setileague.org/admin/worldmap.htm

YERALTINDAKİ UYGARLIKTAN BİR HEDİYE

NİTROJEN

Derin bir nefes aldığımızda ciğerlerimize çoğunlukla oksijen gittiğini düşünürüz. Ancak, ciğerlerimizi dolduran aslında oksijen değil, gaz halinde nitrojen. Bu gazın bir element olduğunu ilk kez Fransız kimyacı Antoine Lavoisier saptamış ve yaşam için tek başına yeterli olmayışını göz önünde tutarak zoe sözcüğünden türettiği azot adını vermiş. Zoe, Yunanca'da "yaşam" anlamına geliyor. Nitrojen adıysa, potasyum nitrat (özel adı: güherçile, KNO_3) oluşturan bir element olduğunu belirtmek amacıyla nitron ve gene sözcüğünden türetilmiş.

Proteinlerin ve genlerin yapıtaşı olan amino asit ve nükleik asitlerin bileşiminde bulunan nitrojen, yeryüzündeki yaşamın sürmesi için gerekli temel öğelerden biri. Atmosferin yaklaşık yüzde 80'ini oluşturan nitrojen gazını bu biçimiyle canlıların çoğu kullanamayacağı için, bu zengin kaynaktan tüm canlılar yararlanamaz. Eğer N2, kullanılabilir tek nitrojen olsaydı, pek çok tür yer yüzünden silinmiş olurdu. Ayaklarımızın altındaki, karanlık ve unutulmuş, hakkında çok az şey bildiğimiz bir dünyada yaşayan bir avuç bakteri türü, nitrojeni bir dizi dönüşümden geçirerek önce bitkilerin kullanabileceği duruma getirir, sonra bitkiler aracılığıyla tüm hayvansal yaşamın sürmesini sağlar.



3.5 milyar yıl önce ortaya çıkan ilk mikroorganizmalar böyle bir beceriye sahip değildi. N_2, onlar için yalnızca şimşek çakması ya da meteor çarpışması sonucunda nitrata (NO_3) dönüşünce kullanılabilir oluyordu. Ancak bu doğal olaylar sonucu ortaya çıkan enerji ve ısı, N_2'nin iki atomunu bir arada tutan güçlü kimyasal bağı kırma gücüne sahipti. Üstelik nitrat bu kadar sınırlıyken bile, verimli şekilde kullanılamıyordu. Çünkü, yağmurla kolayca yıkanabiliyor ve henüz hiçbir kara canlısı onu kullanamadan, rüzgarla yer altı sularına, nehirlere ve okyanuslara taşınıyordu. Bunun yanında, yaklaşık 3 milyar yıl önce fotosentez olayının ortaya çıkmasıyla yeryüzündeki canlıların sayıları da birden artmaya başladı. Buna paralel olarak, nitrojen gereksinimi de hızla artmaya başladı.

Bu sıralarda sahneye, nitrojen gazını amonyağa (NH_3) çevirebilmenin yolunu "keşfeden" bakteriler çıktı; üstelik, yüksek sıcaklık ya da herhangi bir çarpışma ya da patlamaya gerek duymadan. Bu bakteriler öldüklerinde, çürüdüklerinde ya da başka organizmalarca yenildiklerinde, hücrelerindeki nitrojen öteki canlılar tarafından kullanılabiliyordu. Zaten, bitkilerin, insanların ve öteki hayvanların genlerinde ve proteinlerinde bulunan nitrojen molekülleri, bir zaman bu bakterilerin elinden bir kez olsun geçmiştir.

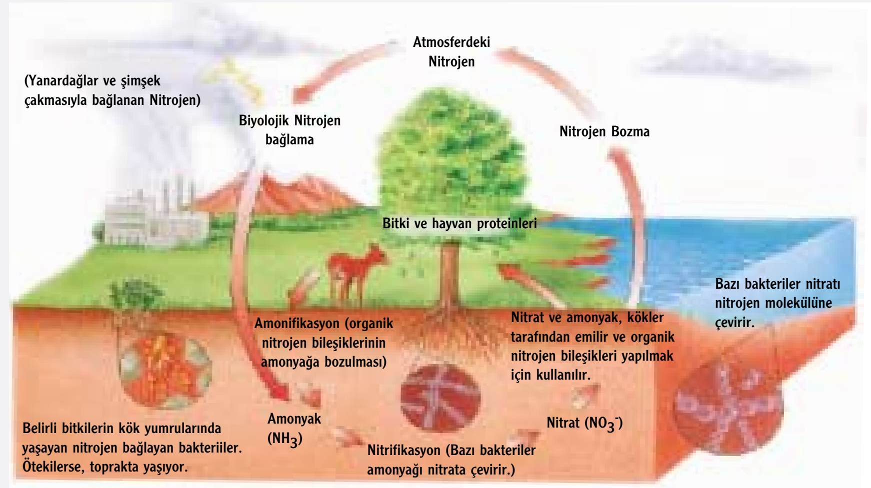
Hamarat Bu Bakteriler

Bahçenizdeki bir tutam toprak bile, 10.000'e yakın bakteri türüne ev sahipliği yapabilir. Ancak, bunlardan yalnızca 100-200 kadarı tek başına nitrojeni bağlama becerisine sahip. Nitrojen bağlanması, gaz halindeki nitrojenin, amonyak, nitrat ya da nitrit gibi daha kolay tepkime veren bileşiklere dönüşmesine deniyor. Bilindik tek başına nitrojen bağlayan bakterilerin çoğu, eski bir grup olan cyanobakterilerin üyeleri. Cyanobakterilerin, okyanuslardaki besin zincirinde "birincil üreticiler" olmaları, yaşamın sürmesi için önemli. Bu gruba üye olan bakteriler, hem karbonu hem de nitrojeni bağlama becerisine sahipler. Karadaysa, en bilindik ve önemli nitrojen bağlayıcı bakteriler, bitkilerin kökleriyle ortak bir yaşam kuranlar. Bunlar, "konak" bitkilere nitrojen sağlar ve bunun karşılığında onlardan enerji bakımından zengin, karbon yüklü şeker alırlar.

Bilindik ya da tanımlanmış bakterilerin, var olduğu tahmin edilenin yalnızca %1'i olduğu düşünülürse, ortak yaşamlar ya da nitrojen çevrimi hakkında öğrenecek daha pek çok şey olmalı. Bilim adamları, sık sık nitrojen bağlayan yeni bakteriler buluyorlar. Bunların çoğu da, bitkilerle değil hayvanlarla ortak yaşam sürüyorlar. Örneğin, gemisolucanı (shipworm) olarak bilinen bir tür yumuşakçanın bağırsaklarında yaşayan bakteri, hayvanın gereksinim duyduğu nitrojenin üçte birini sağlıyor. Yakın zamanda da, termitlerin midesinde ortak yaşam süren nitrojen bağlayıcı yeni bir bakteri bulundu.

İşin Sırrı...

Peki, başka hiçbir canlının yapamadığını, bu mikroskopik canlılar nasıl yapı-



yorlar? Aslında, işin sırrı bu mikroorganizmaların ürettiği bir enzimde yatıyor. İster bir hayvan ya da bitkiyle ortak yaşam sürsün, ister kendi kendine yetsin, tüm nitrojen bağlayıcı bakteriler aynı enzimi kullanıyorlar: Nitrojenaz. Nitrojenaz, hem moleküler yapısı hem de biyokimyasal işlevi bakımından tüm enzimler arasında en büyüğü.

Yeni moleküler yöntemler, bakterilerde nitrojenaz yapımında ve kontrolünde görevli 20'den fazla gen belirlemiş durumda. Üstelik, X-ışını kristallografisi ve öteki yöntemlerle, enzimin yapısı da çözülmüş: Uzun, birbirine dolanmış atomlar dizini; Atomlar, bir kedinin elinden yeni kurtulabilmiş bir yün yumağını andırıyor. Bu enzim, iki proteinden oluşuyor. Bu proteinler, iki atom arasındaki bağları kırmak ve 1 molekül N_2'den 2 molekül amonyak (NH_3) elde etmek için, 1-2 saniyede 8 kere ayrılıp birleşiyorlar. Çoğu kimyasal tepkimenin, saniyenin milyonda biri kadar kısa bir sürede gerçekleştiği düşünülürse, nitrojen bağlamanın ne zahmetli ve enerji gerektiren bir işlem olduğunu anlaşılır. Bu durumda, tek başına olmak yerine bitkiler ya da hayvanlarla işbirliğine giren bakterilerin daha avantajlı oldukları açık.

Yalnızca bir yüzyıl kadar önce, biyologlar, bazı bitki türlerinin, nitrojen bağlayan bakterilere, köklerine yerleşmeleri için izin verdiklerini ve bu ortaklıktan elde edilen nitrojenin, tüm bitkiler ve hayvanlar için kullanılabilir olduğunu bulmuşlardı. Bunu ilk olarak 1880'li yılların ortalarında iki Alman bilimadamı, bazı tahılların gübre gereksinimlerini anlamak için yaptıkları deneylerde fark ettiler. Yaptıkları çalışmalar sonucunda, tüm bitkilerin değil, ama baklagiller ailesinden olan fasulye, bezelye, yonca, bakla gibi bitkilerin nitrojen bakımından fakir topraklarda da büyüyebildiklerini gördüler. Tüm bakterilerden arındırılmış verimsiz toprakta büyüyen bezelyelerle yapılan bu deneyde, bezelyelerin yapraklarında nitrojen eksiliğinden kaynaklanan sararma ve öteki semptomlar görüldü. Bu, baklagillerin yaşadığı toprakta bir takım canlıların, onlara nitrojen sağladığının ve baklagillerle bakteriler arasında ortak bir yaşam olduğunun göstergesi oldu. Birkaç yıl sonra, 1888'de, Hollandalı bilimadamı Martinus Biejerinck, Rhizobium cinsinden olan ve baklagillerin köklerinde bulunan yumrularda yaşayan bakterileri ayırmayı başardı.

Ortaklığa İlk Adım...

Milyonlarca yıl boyunca bitkiler, kendilerini bakterilerin zararlarından korumak için savunma mekanizmaları geliştirdiler. Nitrojen bağlayıcı bakterilerin, bu zor savunmayı aşmak için oldukça iyi bir yer altı kimyasal haberleşme tekniği geliştirdiklerini biliyoruz. Öyleyse, bitkileri bakterilerden korumakta bu kadar başarılı savunma sistemi, bir ortak yaşama nasıl izin veriyor. Aradaki bu iletişim, hem bitkilerde hem de bakterilerde bulunan bazı genlerle sağlanıyor.

Bu yeni dostluğun sağlanması için ilk adımı bitki atıyor. Gelişiminin belli bir döneminde ve ortamdan doğru işareti aldığında, bitkinin, köklerine flavonoid adı verilen bir bileşiği üretmek ve salgılamak için uyarı veren genleri etkin hale geçiyor. Flavonoid, Rhizobium cinsinden olan bakterileri bitkinin köklerine çekiyor ve aynı zamanda onların bazı genlerini harekete geçiriyor. Bu kimyasal "selamlaşma"nın ardından bakteri, karmaşık bir şeker ve bazı enzimler üretiyor. Bunlar, bitkinin ince kök tüylerinin kıvrılmasını sağlıyor ve bakterinin içeri girmesine izin veriyor. İçeri giriş yapan bakteri, kökte bulunan özel konak hücrelere rastlayana kadar ilerliyor. Bakteri hücrelerle karşılaştığında, bitkiyle birlikte, yeni bir organ olan nitrojen bağlayıcı kök yumrularını oluşturmaya başlıyorlar. Bakteri, kimyasal işaretlerle bitkinin genlerini etkin ya da etkisiz hale getirirken, işin ağır kısmını bitki yapıyor.

Bu işlem sırasında en önemli basamaklardan biri, yumrunun etrafını çevreleyen yarısaydam bir zar oluşturmak. Bu zar, bitkiyle bakteri arasındaki amonyak, şeker ve öteki besin alış-verişlerini sağlıyor. İşlem tamamlandığında bakteri, topraktaki hava boşluklarından yumruya gelen nitrojenleri bağlayarak görevine başlıyor.

Nitrojen bağlayan her bakterinin bir de, nitrojenaz enzimini oksijenden korumak için bir mekanizma geliştirmesi gerek. Çünkü oksijen, enzimin yapısına zarar verir. Örneğin, bezelyeyle ortak yaşam süren bir tür bakteri rhizobia, bitkiye leghemoglobin sentezlemesi için işaret veriyor. Leghemoglobin, oksijene karşı, kanımızda bulunan hemoglobinden daha fazla çekici etkiye sahip olan büyük bir molekül; yumruya giren oksijenle bağlanarak, oksijenin nitrojenaza

Endüstriyel Bir Gaz...

Uzun yıllar önemi anlaşılamayan nitrojen, günümüzde kullanımı en hızlı artan, her geçen gün yeni kullanım alanları bulan önemli bir endüstriyel gaz konumuna geldi. Gübrelerde, toprağın verimini artırmak için değil daha pek çok alanda nitrojenin varlığına gereksinim duyuluyor.

Nitrojen gazı, özellikle oda sıcaklığında, kolay kolay kimyasal etkinlik göstermeyen eylemsiz bir madde. Normal şartlar altında, kimyasal olarak reaksiyona girmez. Bu özelliği nedeniyle, kimya sanayisinde seyreltici, neme ve paslanmaya karşı koruyucu örtü görevi görüyor. Nitrojen atmosferi altında yanma reaksiyonlarının yanı sıra birçok kimyasal reaksiyonun gerçekleşmesi engellenebiliyor. Yani, ortamda oksijen bulunmaması gereken tepkimelerde eylemsiz atmosfer olarak kullanılıyor. Gıda sanayisinde, gaz halindeki nitrojen besinlerin bozulmasını ve küflenmesini önlemek için kullanılıyor. Sıvı haldeyken oldukça soğuk olan nitrojen, aynı zamanda besinlerin dondurularak kurutulmasında ve kolay bozulabilir ürünlerin soğutularak taşınmasında kullanılıyor. Tıpta kan, kemik iliği, sperm, doku ve bakteriler sıvı nitrojenle dondurularak bozulmadan saklanabiliyor. Ayrıca, çok düşük sıcaklıklarda sıvılaşan ve kolayca kimyasal tepkimelere girmeyen sıvı nitrojen, düşük sıcaklıkların incelenmesinde (kriyojeni) de son derece elverişli. Nitrojen ayrıca, tanker, tank ve boru hatlarının süpürülmesi, elektronik, kimya, cam, çelik ve demir-dışı metal üretim işlemleri ve meyve suyu ve meşrubat paketleme işlemlerinde kullanılıyor. Bunlar yalnızca, nitrojenin kullanım alanlarının bir kısmı. Yeni teknolojik gelişmelerin paralelinde, pek çok alanda "vazgeçilmez" olacak gibi görünüyor.



Nitrojen Bağlama Yöntemleri

Nitrojenli maddelerin tarımda gübre olarak kullanılması çok eski zamanlarda başladı. Bağlı nitrojenin bitkilerin büyümesindeki önemi 19. yüzyılda giderek daha çok fark edildi. Kömürden kok elde edilirken açığa çıkan amonyak gübre olarak kullanıldı; Şili'deki potasyum nitrat yatakları da önemli bir gübre kaynağı olarak değerlendirildi. Yoğun tarım yapılan yerlerde, topraktaki doğal nitrojen içeriğini takviye edecek nitrojen bileşiklerine yönelik bir talep ortaya çıktı. Öte yandan, barut yapımında kullanılan Şili'deki potasyum nitrat miktarı arttıkça bütün dünyada bu nitrojen bileşiğinin doğal yataklarını bulmaya yönelik bir arayış başladı. 19. yüzyılın sonuna gelindiğinde, kömür sanayisinden elde edilen amonyağın ve Şili'den getirilen nitratların gelecekteki talebi karşılamaya yetmeyeceği açıklık kazanmıştı. Ayrıca büyük bir savaş çıktığı taktirde, Şili güherçilesine erişim olanağını yitiren bir ülkenin yeterli cephane üretemez duruma geleceği de belli olmuştu.

20. yüzyılın ilk on yılında yoğun araştırmalar sonucunda, piyasanın gereksinimlerini karşılamaya yönelik bir dizi nitrojen bağlama tekniği geliştirildi. Bunlar arasında en verimli üç yöntem şunlardı: Nitrojenin oksijenle doğrudan birleştirilmesi, nitrojenin kalsiyum karbürle tepkimeye sokulması ve nitrojenin hidrojenle doğrudan birleştirilmesi. Birinci yöntemde, hava ya da oksijen ve nitrojenin birleşik olmayan başka bir karışımı, çok yüksek bir sıcaklığa kadar ısıtılıyor ve karışımın küçük bir bölümü tepkimeye girerek gaz halinde nitrik oksit oluşturuyordu. Nitrik oksit daha sonra gübre olarak kullanılmak üzere nitratlara dönüştürülüyordu. Nitrojen ve oksijeni bir elektrik arkının sağladığı yüksek sıcaklıklarda birleştirmek amacıyla elektrik jeneratörlerinden yararlanma tekniği 1902'de ABD'de New York eyaletinin Niagara Falls kentinde uygulandı. Bu teknik, ticari bakımdan başarısızlıkla sonuçlandıysa da, 1904'te Norveçli Christian Birkeland ve Samuel Eyde'in ufak bir tesiste uyguladıkları ark yöntemi Norveç'te ve başka ülkelerde piyasanın gereksinimlerine yanıt veren daha büyücek tesislerin kurulmasına öncülük etti. Bununla birlikte ark işlemi hem yüksek maliyetliydi, hem de enerji tüketimi bakımından verimsizdi; o nedenle kısa sürede yerini daha gelişkin yöntemlere bıraktı. Bu yöntemlerden biri, nitrojen ve kalsiyum karbürün tepkimeye sokulması ve böylece, hidroliz yoluyla amonyak ve üre veren kalsiyum siyanamidin elde edilmesiydi. Siyanamit yöntemi, I. Dünya Savaşı öncesinde ve savaş sırasında bazı ülkelerde büyük ölçeklerde kullanıldı. Bu yöntem de çok enerji tüketiyordu ve 1918'de yerini Haber-Bosch yöntemine bıraktı.

Haber-Bosch yönetmi, amonyağın, hidrojen ve nitrojenden doğrudan bireşim yoluyla elde edilmesi işlemine deniyor. Bu yöntemi, 1900'lü yılların başlarında genç bir fiziksel kimyacı olan Fritz Haber geliştirdi. Alman sanayi kimyacısı Carl Bosch da, bu yöntemi, katalizörlerden ve yüksek basınç tekniklerinden yararlanarak bir sanayi işlemi durumuna getirdi. 1910 yılındaysa, ilk nitrojen fabrikası kuruldu. Böylece, nitrojen krizi son buldu.

Bir kimyasal tepkime için yüksek basınçtan yararlanılan ilk sanayi kimyası işlemi olan Haber-Bosch yönteminde çok yüksek basınç, orta yükseklikteki sıcaklıklarda ve çoğunlukla demirden hazırlanan bir katalizörün eşliğinde uygulanır. Bu işlem için çok fazla enerji, 500°C sıcaklık ve birkaç yüz atmosfer basıncı gerekse de, halen nitrojen bağlamak için kullanılan tek yöntem.

ulaşmasını engelliyor. Tıpkı hemoglobin gibi, leghemoglobin de demir içeriyor ve oksijenle bağlandığında koyu kırmızı bir renk alıyor. Bu rengin oluşması, yumrunun etkin olduğunu gösteriyor. Bilim adamları, arazi çalışmalarında karşılaştıkları yumruların etkin olup olmadığını, bir iki tanesini kesip içindeki sıvının rengine bakarak anlıyorlar.

Son Halka

Nitrojen bağlama, yaşam için gerekli olan nitrojenin yalnızca %10-20'lik bir kısmını sağlıyor. Geri kalan kısım, nitrojen döngüsünden karşılanıyor. Nitrojen döngüsü, nitrojenin değişik biçimlere dönüşerek süreklli dolaşımını sağlayan süreç. Nitrojenin sürekli bir döngü içinde kalmasında da yine topraktaki organizmalar önemli bir rol oynuyor.

Besin zincirinin gelişmeye başladığı erken dönemlerde, ayrıştırıcılar olarak bildiğimiz toprak canlıları, ölü mikroplar, bitkiler ve hayvanlar üzerinden beslenerek, nitrojen elde etme kapasitelerini geliştirdiler. Nitrojen, aynı zamanda amonyaktaki hidrojen atomlarını enerji kaynağı olarak kullanan başka toprak bakterilerince de dönüştürülüyor. Bunlar, amonyağı nitrata dönüştürüyorlar. Nitrat bozucu bakteri olarak adlandırılan başka bir bakteri grubu da, nitrojen yerine oksijen kaynağı olarak nitrat tüketiyor. Oksijen atomunu kullanarak, N_2 gazını solunumun yan ürünü olarak üretiyor. Yani, nitrat bozma işlemi, atmosfere yeniden N_2 sağlıyor ve nitrojen çevriminin son halkasını oluşturuyor.

Biraz da Doğa...

Ne yazık ki, insanlar doğada nitrojen çevrimine de ciddi müdahalelerde bulunuyorlar. Geçtiğimiz birkaç yüzyılda yaşanan nüfus patlaması, öteki olumsuzluklar yanında bağlanmış nitrojene duyulan gereksinimin de artmasına neden oldu. İnsanlar, ilk zamanlarda tahıllarını beslemek için, gübre halindeki dönüştürülmüş nitrojenlerle yetinebiliyordu. Fakat 20. yüzyılın başlarında bilimadamları, başka bir nitrojen gübre kaynağı bulunmazsa besin kıtlığının kaçınılmaz olduğunu söylediler. Bunun üzerine insanlar suni nitrojen gübre üretmek için kolları sıvadı. Yapılan pek çok deneme sonucunda laboratuvarını havaya uçurmadan nitrojen bağlamayı başaran ilk insan Alman bilimadamı Fritz Haber oldu. Şu anda halen tüm dünyada nitrojen bağlama işleminde bu sistem kullanılıyor. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, insan nüfusunun en az üçte biri doğrudan ya da dolaylı yollarla Haber metoduyla besleniyor.

İnsan eliyle elde edilen nitrojen, bakteriler aracılığıyla doğal yollardan elde edilenden daha fazla. Ancak, tarlalarımızda ve bahçelerimizde gübre olarak kullandığımız nitrojenin yarısı bitkiler tarafından alınıyor. Geri kalanlarsa nitrat olarak yer altı sularına, deltalara ve okyanuslara karışıyor. İçme suyuna karışan nitratın yüksek miktarı, özellikle hamile kadınlar için zehirleyici etki gösteriyor. Nitrat, su yataklarına karıştığında alglerin artarak su yüzeyinde birikmelerine neden oluyor. Su yüzeyinde fazlasıyla biriken algler, su yollarını tıkıyor, bulanıklığın artmasına neden oluyor ve oksijenin büyük bir kısmını tüketerek öteki canlıların yaşama şanslarını düşürüyor.

Son zamanlarda, bilim adamlarının bulduğu başka bir şeyse, nitrat bozumu sonucu ortaya çıkan nitrojen oksitin (N_2O) son beş yılda atmosferdeki miktarının, insan nüfusunun artışıyla paralel olarak milyarda 290'dan, 310'a yükselmesi. Çok az miktardaki $N_2$0 bile asit yağmurlarına neden oluyor. Üstelik, N_2O ozon tabakasına karbon dioksit'ten 300 kat daha fazla zarar verebilen bir sera gazı.

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar:
Wolfe, D., W., Out of Thin Air, Natural History, 9/01
Whitfield, J., Clean forests prompt pollution rethink, Nature, 24 Ocak 2002
http://www.montana.edu/wwwpb/ag/gps_savings.html
http://www.nap.edu/readingroom/books/bnf/chapter1.html

Modern Çağın Mors İletişimi

Spot: Free Space Optics adlı teknoloji sayesinde, kısa mesafeler arasında pahalı altyapılara ihtiyaç duymadan çok yüksek hızda veri transferi yapmak mümkün hale geliyor.

Çoğu kişi Alexander Graham Bell'in en büyük icadının telefon olduğunu düşünür. Ancak Bell'in kendisine göre aslında yaptığı en büyük icat, photophone adını verdiği bir iletişim cihazıydı. Bunu öğrenmek çoğunuza bir hayli ilginç gelecek ama Bell, 3 Haziran 1880'de yaptığı denemelerde bir ayna sistemi ve güneş ışığı yardımıyla kendi sesini kablosuz olarak uzak bir mesafeye aktarmayı başarmıştı. Bell'in kullandığı sistemde ses dalgaları ayna üzerinde belli titreşimlere neden oluyor, karşı tarafta ayna üzerine yansıtılan güneş ışığı sayesinde algılanan bu titreşimler tekrar ses dalgaları haline dönüştürülüyorlardı.

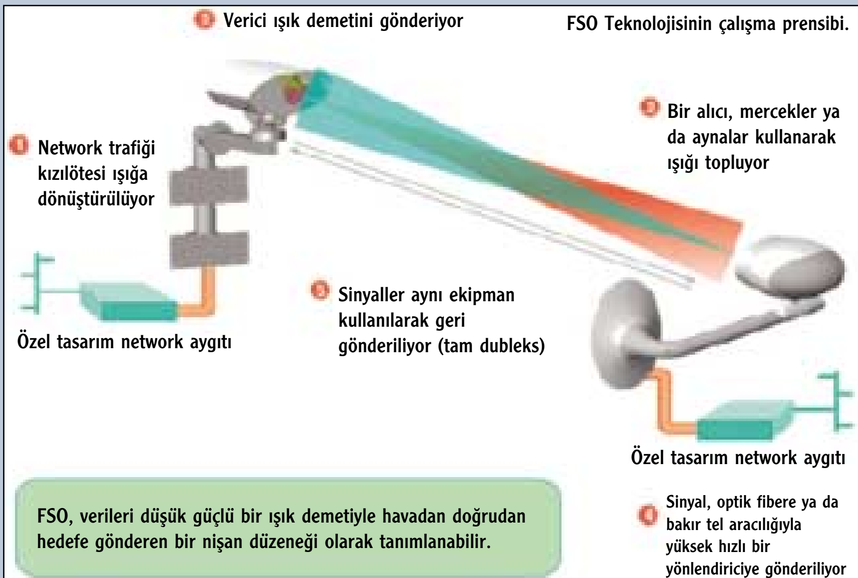
Her ne kadar bu sistem hava şartlarına çok bağımlı olduğu için o zamanlar genel bir kullanım alanı bulamamış olsa da, bugün aynı yaklaşımı modern teknoloji çerçevesine oturtan bazı araştırmacılar bir noktaya diktikleri ışık kaynağı ve bu ışık kaynağıyla iletişim kurabilecek alıcı ünitelerden oluşan sistemler yardımıyla hızlı veri iletişimi yapabilen teknolojiler üzerinde çalışıyorlar. Bu tarz teknolojilere bugün genel olarak Free Space Optics (FSO) adı veriliyor. FSO, açık havadan gerçekleştirilen lazer bağlantıları sayesinde çok yüksek hızda veri transferine imkan sağlıyor. Hatta öyle ki, bu yolla gerçekleştirilen bir bağlantının hızı ideal hava şartlarında ve uygun ekipmanlar yardımıyla gigabit seviyesine kadar ulaşabiliyor. Aklınızda gigabit kavramının daha kolay şekillenebilmesi için bilinen bir örnekle kıyaslama yapmak gerekirse; 1 gigabit, evlerden telefon aracılığıyla kurduğumuz standart 56K çevirmeli ağ modem bağlantısıyla ulaşabileceğiniz maksimum hızın yaklaşık 18 bin katını temsil ediyor.

FSO sistemleri, iletişim için dalga boyları 750nm'den 1550nm'ye kadar değişen lazer ışınlarını kullanıyorlar. Aslında bu teknolojinin çalışma prensibi oldukça basit ve biraz mors alfabesini andırıyor: Öncelikle cihaz içinde bulunan kontrolcüler, aktarılacak sayısal verileri optik sinyaller haline dönüştürüyorlar. Bu durum lazer ışınına 1'ler için açılma ve 0'lar için kapanma olarak yansıyor. Alıcı görevi gören kısım, lazerdeki bu göz kırpmalarını değerlendirerek tekrar sayısal veriler haline getiriyor ve böylece veri karşı tarafa aktarılmış oluyor.



TeraBeam firmasına ait duvara monte edilen bir FSO cihazı.

Cihazlarda hangi dalga boyuna sahip lazerin kullanılacağı üreticiye göre değişmekle birlikte, bu tarz bir bağlantının üç temel özelliği var: Birincisi, belirtilen aralıkta yer alan dalga boylarına sahip lazer ışınları herhangi bir şekilde RF (Radio Frequency-Radyo Frekansı) cihazlarının çalışmasını engellemiyor veya bunlarda parazite neden olmuyor. İkincisi, kullanılan lazer ışınları çok ince olduğundan dolayı çevredeki FSO cihazlarıyla çakışma olasılığı son derece düşük. Üçüncüsü, böyle bir sistem için herhangi bir dalga boyu için lisans almanıza gerek yok, çünkü sonuçta veriyi ışıkla taşımış oluyorsunuz. Bu tarz ürünlerde kullanılan lazer ışınları Class 1 olarak tanımlanıyor ve bu sınıfa dair lazerlerin göze veya insan vücuduna karşı kısa temaslarla bilinen bir zararı yok. Ancak yine de ekipmanların kurulumunda bu konunun dikkate alınması ve lazer ışınlarının insana temas etmeyecek bölgelerden geçirilmesi öngörülüyor.



FSO sisteminin tek avantajı iletişim için kullanılan dalga boyu aralığının herhangi bir lisans gerektirmemesi değil. Bu sistem aynı zamanda iletişim kurulacak ortamlar arasında herhangi bir kablolama altyapısına ihtiyaç duymadığı için, işletmeleri binalar arası yüksek hızlı ağ bağlantısı sağlanması amacıyla fiber optik kabloların döşenmesi gibi masraflardan da kurtarabiliyor.

Bu tarz sistemlerin şu an ulaşabildiği menzil yaklaşık 4 kilometre civarında, ancak bu menzilin ilerde 10 kilometreye kadar çıkabileceği söyleniyor. Bu nedenle bugün için bu sistemlerin asıl kullanım odağını, genellikle yakın mesafeler arasında yerel ağlar üzerinden veri paylaşımı yapma ihtiyacı duyan kurumlar oluşturuyor. Diğer yandan sistemin daha geniş alanlarda kullanılabilme potansiyeli, bölgenin hava şartları ve jeolojik özelliklerine bağlı. Örneğin bu tarz sistemlerin menzilinin özellikle sisli havalar önemli ölçüde düştüğü söyleniyor. Ayrıca aydınlık ve güneşli havalar da cihazların veriminin düşmesine neden olabiliyor. Bu nedenle FSO teknolojisi her ne kadar pahalı altyapı yatırımları gerktirmeden çok hızlı veri aktarımına olanak sağlıyor olsa da, şimdilik fiber optik altyapıları için bir rakip değil, daha çok tamamlayıcı olarak değerlendiriliyor.

Bütün bunların yanında FSO teknolojisinin şimdiye dek başarıyla uygulandığı bazı canlı örnekler de mevcut. Örneğin Yeni Zelanda'da Power Beat International adlı bir kuruluşun, geçtiğimiz ay bir müzik konserini görünür ışık yardımıyla yüksek kaliteli televizyon yayını olarak yaklaşık 100 kişiye aktarmayı başardığı söyleniyor. Bunun öncesinde de 11 Eylül terörist saldırılarının ardından ikiz kulelerin yıkılması üzerine finansal yönetim kuruluşlarından Merrill Lynch, aralarında 2.6 kilometre uzaklık bulunan iki ofisinin birbiriyle olan bağlantısının sağlanmasında FSO teknolojisindn yardım almıştı. Ayrıca 2002 MTV Video Müzik Ödülleri töreninde, törenin yapıldığı stadyumdan alınan görüntülerin 1.65 kilometre ötedeki canlı yayın araçlarına aktarılması da FSO teknolojisi yardımıyla gerçekleştirildi.

Kısacası Alexander Graham Bell'in 1880'de başarıyla uyguladığı fikrin torunları bugün sadece sesi değil, yüksek çözünürlükte video görüntülerini ve çok yüksek miktarda veriyi bir yerden bir yere zorlanmadan taşıyabilme yeteneğine sahipler. Üstelik bu teknolojinin son derece ilginç potansiyel kullanım alanları da var. Örneğin yakın bir gelecekte belki siz de televizyonunuzun antenini kocaman vericilere değil, uzakta belli belirsiz görünen bir direğin tepesindeki ışığa çevirerek ekranda çok daha kaliteli görüntüler elde edebilirsiniz. Veya yakında İnternet'e bağlanmak için modem yerine teleskop benzeri cihazlar kullanmaya başlarsınız, kim bilir?

Levent Daşkıran

Kaynaklar:
http://www.freespaceoptics.com
http://www.terabeam.com
http://www.wired.com/news/infostructure/0,1377,57860,00.html
http://inventors.about.com/library/inventors/bltelephone3.htm

ÇOK DÜŞÜK SICAKLIKLARDA SIVILAŞTIRILAN İKİ GAZ

NİTROJEN VE HELYUM

"Hiç bir şey yoktan var olmaz, varolan bir şey yok olmaz."

Bu ünlü söz, maddenin alabileceği hal değişimlerinin bir anlatımı sayılabilir. Maddeler, evrende üç halde bulunurlar; katı, sıvı ve gaz. Yine her madde, uygun koşullar oluştuğunda ya da oluşturulduğunda, bir halden diğerine, yani katı halden, sıvı ya da gaz haline, gaz halinden de sıvı ya da katı hale dönüşebilir. Nitrojen ve Helyum gazları da bu genel kurala uyarak sıvı hale dönüşebilirler, ama çok özel koşullarda...

Bir ortamın fiziksel bir durumunu anlatan "soğuk" sözcüğü Türkçe sözlükte "sıcaklığı düşük olan, sıcak karşıtı ya da üşütecek sıcaklık" açıklamarıyla verilmekte. Çoğu zaman insani davranış olarak üşüten, titreten ya da donduran fiziksel bir olgudur aslında soğuk; bilimsel olarak da "düşük sıcaklık" nitelemesiyle tanımlanır. Sibirya'da 1892 yılında öçülen -69,8 °C, Antarktika'daki Vostok Çölü'nde 1983 yılında ölçülen -89,2 °C, ya da ülkemizde Ağrı'da 1972 yılında -45,6 °C ölçülen sıcaklıklar, dünyanın ortalama 15,5 °C sıcaklığıyla kıyaslandığında, canlının yaşamını sürdürmesini neredeyse olanaksız kılar. Bu denli düşük sıcaklıkların, sadece düşüncesi bile içimizi titretirken, bilimsel çalışmalarda ya da çeşitli ticari amaçlarla kullanılan nitrojen ve helyumun sıvılaştırılması sürecindeki sıcaklıklar, hayal sınırımızı gerçekten zorlayacak denli düşük.

Nitrojen ve Helyum

Evrendeki bolluğu açısından elementler arasında altıncı sırayı alan nitrojen, renksiz, kokusuz, tatsız, ametal özelliğinde kimyasal bir element. Periyodik tabloda Va grubunda yer alıyor; atom numarası 7, erime noktası -210 °C, kaynama noktası -195,8 °C. Yer atmosferi yani hava, hacimce %78, ağırlıkça %75 oranlarında nitrojen içeriyor. Oda sıcaklığında kimyasal etki göstermeyen eylemsiz bir gaz olmasına karşın, organik ya da organik olmayan çok sayıda kimyasal bileşik oluşturabiliyor.

Helyum, hidrojenden sonra evrende en çok bulunan gaz. Nitrojen gibi, renksiz, kokusuz, tatsız. Ancak hemen hiç kimyasal tepkime yapmıyor, yani bileşik oluşturmuyor. Periyodik tabloda 0 grubu elemetler (soy gazlar) arasında yer alıyor; atom numarası 2, erime noktası yok, kaynama noktası -268,6 °C. Yıldızlarda yoğunlaşmış olarak bulunan helyum, ne yazık ki dünyamızda çok ender bulunuyor; havanın milyonda birini oluşturuyor. Bu nedenle de yeryüzünde bazı radyoaktif minerallerin bozunmasıyla ortaya çıkabiliyor, mineral yataklarında ya da doğal gazda çok az miktarda bulunabiliyor.



Sıvılaşma

Kabaca söylemek gerekirse, bir gaz soğutulduğunda, gazı oluşturan parçacıklar daha yavaş hareket eder. Yani kinetik enerjileri azalır. Hareketi sağlayan kinetik enerjinin azalmasıyla, birbirine komşu parçacıklar, aralarındaki çekim kuvvetine yenilerek birbirlerine yapışırlar. Bu, gazın sıvılaşması ya da maddenin gaz halinden sıvı haline dönüşmesi anlamına gelir.

Nitrojen ve helyum gazları, üzerlerine uygulanan basınç ne kadar artırılırsa artırılsın, belirli bir sıcaklık değerine ya da daha altına inilmedikçe asla sıvılaşmazlar. Her gaz için ayrı bir değeri olan bu sıcaklığa kritik sıcaklık denir. İrlandalı fiziksel kimyacı Thomas Andrews, 1869'da yaptığı çalışmalarla, belirli bir gazı, sabit sıcaklıkta sıkıştırarak sıvılaştırmak için gerekli olan koşulları belirlemiş ve bir kritik sıcaklık eğrisi oluşturmuş. Bu eğri üzerinde gaz ve sıvı haller arasındaki görünür ayrımı tanımlayan noktaya da kritik nokta adını vermiş. Sıkıştırılan gazın sıcaklığı, bu kritik noktaya karşılık gelen kritik sıcaklıktan yüksekse, sıkıştırma işlemi gazı sıvılaştıramaz; ancak, kritik noktanın altındaki sabit bir sıcaklıkta sıkıştırılan gaz her zaman sıvılaşır. Ek olarak, gaz sıkıştırılırken, sıcaklığı kritik noktanın hemen altında tutulursa, sıvılaşma sırasındaki hacim değişikliği küçük olurken, tam kritik sıcaklıkta sıkıştırılırması durumunda, gaz hacim değişikliğine uğramadan sıvı hale geçer.

Nitrojen gazı için kritik sıcaklık değeri -196 °C, helyum gazı içinse -268 °C. Bu şaşırtıcı sıcaklıkları algılamak çok güç. Ama sıvılaştırılmış bu gazların, özellikle de sıvı nitrojenin, yüksek soğutma gerektiren bilimsel, teknolojik ya da endüstriyel pek çok alanda, örneğin, dondurma yapımından, güdümlü füzelere, bilimsel deneylere kadar; sıvı helyumunsa daha çok MRI gibi tıbbi ci-



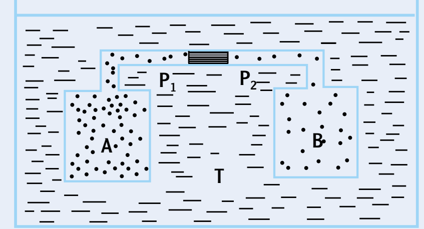


Sıvı nitrojenle etkileşen cisimler, ilk anda kaynarlar sonra hızla donarlar.

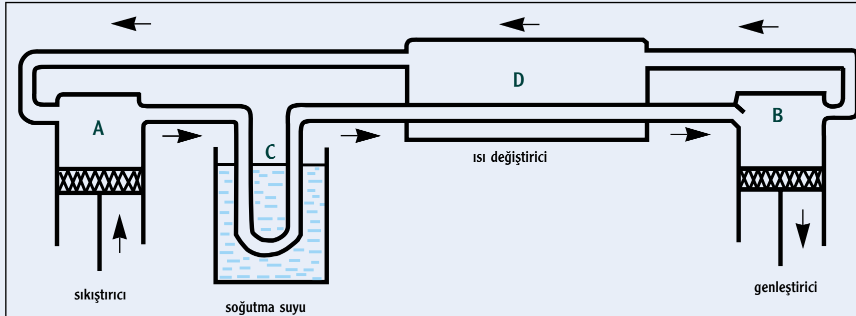
hazlarda ya da bilimsel deneylerde yaygın olarak kullanıldığı, her ikisinin de birer ticari ürüne dönüştüğü dikkate alınırsa, gereken sıcaklık değerlerinin elde edilmesi için bazı mekanizmaların geliştirilmiş olması şaşırtıcı değil.

Sıvılaştırma Mekanizmaları

Gazların sıvılaştırılmasında, genel olarak iki yöntem uygulanmakta. Eşentropi soğutma yönteminin temel işleyiş mantığı şöyle: Aynı sıcaklık değerinde basınç bir değerden diğerine değiştirildiğinde entropi (bir sistemin düzensizlik derecesi) azalır. Entropi sabit tutularak, basınç değiştirilirse, sıcaklık bir değerden bir başka değere düşürülmüş olur. Sabit ısılı (adiyabatik) bu eşentropi süreci aynı zamanda tersinir özellik gösterir. Bu haliyle de termodinamiğin 2. yasasına göre en kazançlı soğutma yöntemi olarak bilinir. Ancak unutmamak gerekir ki, termodinamiğin 3. yasası, “mutlak sıfırda (-273 °C) entropi değişimi sıfır olur” der. Bu nedenle sıcaklık hiç bir zaman -273°C’ye kadar düşemez; ancak eşsıcaklık süreçleriyle, sabit ısılı genleşme süreçlerinin uygulandığı işlemlerle, mutlak sıfıra yakın değerlere kadar sıcaklığı düşürmek olası. Bu işlemlerle mekanik iş ısıya, ısıdan da mekanik işe dönüştürülür. Bu temele dayanan



Şekil 2; A silindirinde bulunan gaz, gözenekli seramik filtreden sabit ısılı ama tersinir olmayan bir süreçle B silindirine dolarken sistemin sıcaklığı değişir. Kullanılan filtre gaz akışını engellediğinden P_1 basıncı P_2 basıncından daha büyüktür. Yani filtreden geçen gaz genleşir. Bu genleşme sürecinde gaz bir iş yapar, ama yapılan iş, eşentropi soğutmadan farklı olarak, molekülleri birbirinden uzaklaştıran bir iç iş şeklinde olur. Bu olay parçacıkların potansiyel enerjilerini artırırken, kinetik enerjilerini de düşürür. Sonuç olarak sistemin sıcaklığı düşer.



Şekil 1: Eşentropi soğutma: Sıkıştırılan gaz A’dan sıcak olarak çıkar ve sıkıştırma ısısı, C’de soğutma suyuyla alınır. Gaz, genleştirici bölüme (B) geldiği zaman, ısı enerjisi mekanik enerjiye dönüşür. Böylece gaz, B’den ayrılırken soğumuş olur. Gaz, A’ya geri dönerken D’de sıkıştırılmış gazı taşıyan borunun çevresinden geçer. Isı değiştiricinin görevi, sıkıştırılmış gazı B’ye girmeden önce soğutmaktır. Bu yolla, her B’ye gelen gaz her seferinde bir öncekinden daha soğuk olur. B sürekli soğuduğu için de, bir süre sonra sıvılaşma başlar.

Anımsayalım

Termodinamiğin birinci yasası olan enerjinin korunumu, enerjinin bir biçimden bir başka biçime dönüşümünde, toplam enerjinin değişmezliğinin anlatımından başka bir şey değil. Termodinamik, fizik biliminin ısı, iş, sıcaklık ya da çeşitli enerji türleri arasındaki ilişkilerle, fiziksel sistemlerin denge ya da dengeye yakın durumlardaki davranışlarını inceleyen bir alt dalı. Termodinamiğe göre her fiziksel sistem, çevresiyle enerji ya da madde alışverişi yapsın ya da yapmasın, basınç, sıcaklık, kimyasal bileşim vb. özellikleri tanımlanabilen kararlı bir duruma (denge durumu) kendiliğinden ulaşır. Dış etkiler değiştiğinde, örneğin, sistemin genleşmesine izin verildiğinde, denge durumuna ilişkin özellikler de genellikle değişir. Bu değişimlerin matematiksel anlatımı ve oluşan yeni denge koşullarının belirlenmesi termodinamiğin ana uğraşı.

Bir sistemdeki enerji dönüşümlerini anlaşılır kılan kavram enerjinin kendisi değil, o sistemin düzenlilik derecesini anlatan ve entropi adını alan kavram. Termodinamiğin ikinci yasası, “dış etkilerden yalıtılmış kapalı bir sistemde, entropi azalmaz” der. Bir sistem başlangıçta düşük entropili yani düzenli bir durumda bulunuyorsa, sistemin kendisi, en büyük entropili yani, en düzensiz duruma gitme eğilimi gösterir. Örneğin, sıcaklıkları farklı iki metal parçasını, enerji alışverişi yapacak biçimde yan yana getirirsek, bu iki metal arasında, başlangıçta, dengesiz bir sıcaklık dağılımı oluşur. Söz konusu dengesiz dağılım, aslında enerjinin belirli bir düzenlilik içinde olduğunu gösterir. Sonra, ısı enerjisi sıcak metalden soğuk olana akar. Böylece, başlangıçtaki dengesiz sıcaklık dağılımı hızla değişirken, sistem de hızla, her iki metalin sıcaklığını birbirine eşit kılan bir duruma erişmeye çalışır. Metaller arasında sıcaklık eşitliği sağlandığında da sistem dengeye ulaşır, yani düzensizliği artar.

Maddenin halleri kinetik molekül kuramının geliştirilmesiyle anlaşılmış. Bu kurama göre maddeyi oluşturan atom, molekül gibi parçacıklar sabit hızla hareket ederler. Hareketin kaynağı ısıl enerji. Parçacığın ısıl enerjisi arttıkça, hareket hızı da artar. Bir gazda, parçacıklar arasındaki çekim kuvveti düşük, parçacıkların potansiyel enerjisi yüksektir. Bu da parçacıkların rasgele ve serbest, diğer parçacıklardan hemen hiç etkilenmeden hareket etmesine neden olur; ama bu hareket aynı yol üzerindeyse birbirleriyle çarpışabilirler. Çarpışma sırasında enerji kaybı olmaz ama, parçacıklar arasında enerji alışverişi olabilir. Entropi kavramı ve termodinamiğin ikinci yasası, maddeyi oluşturan atom ve moleküller gözönüne alındığında daha iyi anlaşılabilir. Bir gazın sıcaklığı ve basıncı, o gaz parçacıklarının serbest ve rasgele hareketinden kaynaklanır. Rasgele etkiler altında kalan her sistem, sonunda en düzensiz durumu alır. Maddenin hal değişiminde, sıkıştırma ve genleşme en önemli rolü üstlenir. Sıkıştırmada, hacmi daralan gazın, atom ya da moleküllerinin artan hareketi basınç ve sıcaklığı artırırken, genleşme sırasında da, hacmi genişleyen gazın, atom ya da moleküllerinin azalan hareketi basınç ve sıcaklığı düşürür.

Bir gazın basıncı, hacmi ve sıcaklığı kolayca ölçülebilen özellikleri. Bu özellikler arasındaki bağıntı Boyle-Mariotte yasasıyla verilir. Yasa, sabit sıcaklıkta, belirli bir miktardaki gazın basıncının, hacmiyle ters orantılı değiştiğini, basınç ve hacim çarpımının da bir sabite eşit olduğunu söyler. Guy-Lussac adıyla bilinen bir başka yasa da, sabit sıcaklık altında, belirli bir miktardaki gazın kapladığı hacmin, mutlak sıcaklığıyla doğru orantılı değiştiğini, sıcaklığa bölünen hacmin bir sabite eşit olduğunu söyler.





Uzmanlara Sorduk

Ülkemizde de sıvı nitrojen ve helyum üretimi, hem ticari amaçlı firmalarca, hem de Hacettepe Üniveristesi Fizik Mühendisliği Bölümü'nde, bölümde yapılan bilimsel çalışmalarda kullanılmak üzere üretilmekte. Sıvı nitrojen ve sıvı helyumun üretilme süreçlerini daha iyi anlayabilmek için uzmanlara başvurduk.

Nitrojeni nasıl sıvılaştırıyorsunuz?

Öncelikle hava, bir motor aracılığıyla emiliyor. Emilen hava, sıkıştırıcıya iletiliyor. Hem yağlamalı hem de su soğutmalı bir sistem olan sıkıştırıcı, havayı yaklaşık 200 atmosfer basınca kadar sıkıştırıyor. Basınçlı hava soğurucu adını alan kolona aktarılıyor. Soğurucu kolonunda kimyasal bir yapı içinden geçen hava, nitrojen ve oksijen dışındaki tüm maddelerden arıtılıyor yani; havayı oluşturan diğer gazlar, kimyasal yapı tarafından soğuruluyorken, sadece gaz halinde nitrojen ve oksijen kalıyor. Karbonmonoksit, karbondioksit, su buharı gibi gazların sıvılaştırma sistemine sızması, sıvılaşmayı engeller. Bu nedenle, sadece oksijen ve nitrojenden oluşan basınçlı hava ana kuleye iletilir; ana kulede, bir buzdolabı sistemindeki gibi freon gazının oluşturduğu bir ön soğutmayla, sistem sıcaklığı yaklaşık -40 °C'ye kadar düşürülür. Bu soğutma sırasında doğal olarak, basınç da oluşacağı için, önce sıvılaşma noktası ya da kaynama noktası daha düşük olan oksijen yaklaşık -160 °C'de sıvılaşıyor. Sıvılaşan oksijen ortamı daha da soğutuyor; nitrojen gazı bu soğutulmuş oksijen etrafında gezdiriliyor. Oksijen nitrojenin ısısını alarak yeniden gaz haline geçerken, bu arada iyice soğuyan nitrojen yaklaşık -196 °C'de sıvı hale dönüşüyor. Sıvılaşmış nitrojen, bir çıkış ünitesi yardımıyla tanklara dolduruluyor ve deneylerde kullanılmak üzere "dewar" denen, ısı yalıtımı oldukça yüksek kaplarda depolanıyor.

Deneyde kullanılmak üzere alınan örneğin, bir litre sıvı nitrojenin ya da helyumun 1 atm basınç ve oda sıcaklığında buharlaşması ne kadar sürüyor?

Sıvı nitrojenin gaza dönüşme süresi ortamın sıcaklığına bağlı olarak değişiyor. Bir litre sıvı nitrojen 20 °C'de 15-20 saatte gaza dönüşebilir. Buharlaşma çok hızlı değil. Basınç ortadan kalktığı için, sadece sıcaklığa bağlı bir buharlaşma söz konusu. Bu süre, sıvı nitrojen ısı iletimi düşük, köpükten yapılmış bir kap içindeyse söz konusu. Ama, herhangi bir metal kaba koyulan sıvı nitrojen, 1-2 saat içinde tümüyle buharlaşabilir. Buharlaşmada, ısı iletimi kadar yüzey genişliği, yüzey sıcaklığı gibi unsurlar da belirleyici. Sıvı helyumda bu süreler çok daha kısa.

Helyum sıvılaştırılması nasıl yapılıyor?

Sıvılaştırma üç aşamada yapılıyor. Kullandığımız sistemde, çok genel anlamıyla, tüplerdeki sıkışmış gaz genleştiriliyor. Genleşen gaz bir miktar soğuyor. Genleşen gaz gelen gazı da ısı değiştirici sistemiyle bir miktar soğutuyor. Gazlar pistonların üzerinde iş yaparken yeniden enerji kaybediyor ve biraz daha soğuyor. Son aşamada da Joule/ Kelvin olayıyla soğutarak, helyumu sıvılaştırabiliyor. Helyum sıvılaştırmada kullandığımız bu sistem yeni sayılmaz ama bölümümüzde daha yeni teknolojiyle üretilmiş, yeni kapalı devre helyum soğutma sistemleri de var. Deney sırasında, örneğin konduğu hacmin soğutulacağı yer de kapalı bir sistem. Bu yeni sistemle yaklaşık -271 °C'ye kadar soğutma yapılabiliyor.

Aslında, helyum gazını sıvılaştırmak, nitrojen gazını sıvılaştırmak kadar kolay değil. Bunun iki farklı nedeni var. Birincisi helyumun sıvılaşma sıcaklığının çok düşük olması, ikincisi de helyumun havada çok az miktarda bulunması. Bu azlık nedeniyle, helyum gazı satılan bir ürün. 10 metreküplük bir helyum tüpünü yaklaşık 200 USD karşılığında edinmek olası. Bir tüp gaz sıvılaştırıldığında, 10 litreyi aşan miktarda sıvı helyum, yani kabaca bir metreküpten bir litre sıvılaşmış helyum elde ediliyor. Elektrik giderleri, işçilik vb. üretim giderleri dahil edilmezse 200 USD harcayarak 10 lt sıvı helyum elde etmiş oluyorsunuz. Sıvılaştırılmış helyumun kendisini almak aslında daha ucuz; 10 lt sıvı helyum için 100 USD ödeyebilirsiniz.

O halde, sıvılaştırma işlemini neden burada yapıyorsunuz?

Bölümümüzde, bir kapalı devre helyum sıvılaştırma sistemi var. Sıvılaştırılan ve deneylerde kullanılan, bu sırada da buharlaşan helyumu, toplayıcı hatlarla yeniden biriktirip, sıvılaştırabiliyoruz. Aslında yeniden toplanan gaz, bir miktar su buharı vs. kirlilikler içerse de, temizlenerek, %10 kayıpla yeniden sıvılaştırılıyor; bu da üretim maliyetlerini biraz azaltıyor.

Canlı dokuyu nasıl etkiliyor?

Bir canlı dokuya örneğin, elinize nitrojen döküldüğü zaman, kaynar su ya da yağın yakmasındaki gibi bir yakma etkisi yapıyor ve yanma hissi veriyor. Yanan doku kabarıyor ve su topluyor. Yanmakla, bu şekilde bir soğuğa maruz kalmak arasında bir fark yok. Canlı dokunun geri kazanımıysa yanma derecesine çok bağlı. Üçüncü derece bir yanıkta nasıl doku kazanılıyorsa, burada da durum aynı ama daha yüksek derece yanıklarda geri dönüş oldukça zor.

Sıvı helyum ya da sıvı nitrojen nerelerde kullanılıyor?

Fizikçiler, malzemelerin fiziksel özelliklerini ve tanımlanmalarını yapabilmek için, sıcaklığa bağlı fiziksel özelliklerin değişimini irdelemekte kullanıyorlar. Hangi malzemenin, hangi sıcaklıkta ne tür davranışlar gösterirdiğini anlamak önemli; örneğin üstüniletkenler soğutularak elde edilen malzemeler; belli bir kritik sıcaklığın altına düştüğü zaman bu malzemenin elektriksel direnci sıfıra inerek mükemmel bir iletken özelliği gösterir hale geliyorlar. Sanayide örneğin, teleskop, CCD ya da benzeri malzemelerin soğutulmasında; tıpta aşı ilaç gibi malzemelerin korunmasında ve MRI cihazlarının üstüniletken yapılarının soğutulmasında, askeri ve uzay çalışmalarında roket ya da güdümlü füzelerin ısı yalıtımında ve daha pek çok alanda kullanılıyor.

Dr. Şadan Özcan, Mehmet Gürbüz, Süleyman Sabuncuoğlu
Hacettepe Üniv. Fizik Müh. Böl.
Alçak Sıcaklıklar Fiziği Laboratuvarı

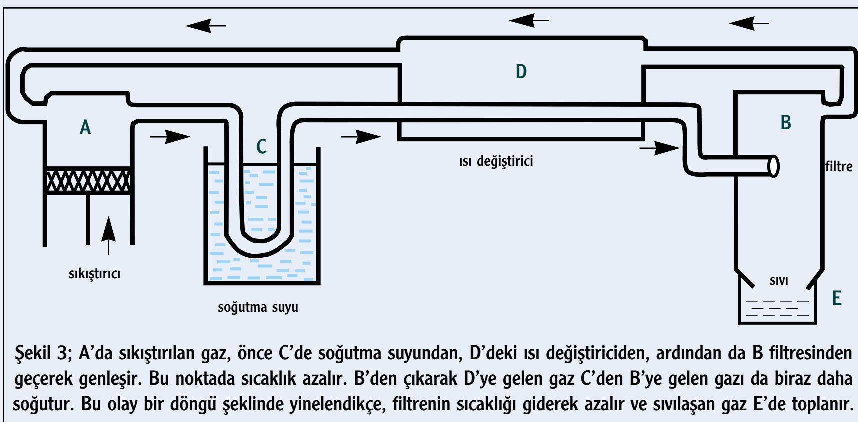
basit bir sıvılaştırma makinesinin işleyişi şekil 1'de gösteriliyor.

Sıvı nitrojenin elde edilmesinde kullanılan yöntem de buna benzer. Ancak, hava kullanılarak sıvılaştırma yapılacaksa, bir tür damıtma işlemiyle öncelikle saf nitrojen elde ediliyor.

Eşentropi soğutma yöntemi bazı sakıncaları içeriyor. Bir yanda yapısındaki hareketli pistonlar yağlama, sarsıntı ve gürültü gibi sorunlar yaratırken, bir yanda da gaz soğudukça, basınca karşı sıcaklık düşme hızı azalabiliyor. Bu sorunlardan kurtulan ikinci yöntem Şekil 2'de anlatılan Joule-Kelvin olayına dayanır. Bu olaya dayanan basit bir sıvılaştırma makinesinin işleyişi de şekil 3'de veriliyor.

Bu yönteme dayanarak yapılan ve çok düşük sıcaklıklar elde edilebilen işleyiş, Helyum gazının sıvılaştırılmasında kullanılır.

Serpil Yıldız



Şekil 3; A'da sıkıştırılan gaz, önce C'de soğutma suyundan, D'deki ısı değiştiriciden, ardından da B filtresinden geçerek genleşir. Bu noktada sıcaklık azalır. B'den çıkarak D'ye gelen gaz C'den B'ye gelen gazı da biraz daha soğutur. Bu olay bir döngü şeklinde yinelendikçe, filtrenin sıcaklığı giderek azalır ve sıvılaşan gaz E'de toplanır.

Kaynaklar

T. Fırat, "Gazların Sıvılaştırılması ve Alçak Sıcaklıkların Elde Edilmesi" konusunda sözel kaynak
http://www.ukc.ac.uk/physical-sciences/
http://www.irreversiblesystems.com/
http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/kinth.html
http://www-ehs.ucsd.edu/lab/1902.htm
http://learn.chem.vt.edu/tutorials/lsproperties/critpressure.html
http://www.users.qwest.net/~csconductor/Experiment_Guide/Resistance%20vs%20Temp.htm
http://members.iinet.net.au/~jacob/worldtp.html
http://www.meteor.gov.tr/

SAĞLIKLI YAŞAMIN SİHİRLİ MOLEKÜLLERİ

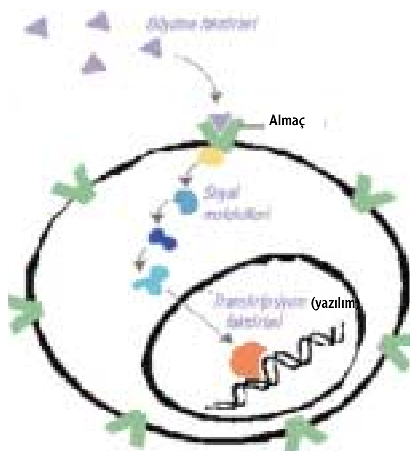
BÜYÜME FAKTÖRLERİ

Büyüme faktörleri, hücresel etkileri ayarlamak için sinyaller gönderen önemli bir protein sınıfı. Günümüzde büyük bir ilgi odağı haline gelmiş durumdalar. Yakın zamana kadar, bilimsel araştırmalarda kullanılabilecek büyüme faktörlerinin miktarı oldukça kısıtlıydı. Bu nedenle de bu alanda yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdı. Günümüzdeyse, modern biyoteknoloji çok iyi saflaştırılmış büyüme faktörlerinin geniş ölçekli üretimine olanak sağlamış durumda. Yapılan çalışmalarda bu proteinlerin bir kısmı izole edildi ve tanımlandı. Öte yandan bazı büyüme faktörlerini kodlayan genler kopyalanarak bunların ayrı ayrı maddeler olduğu onaylandı ve rekombinant DNA teknolojisiyle kullanılabilecek miktarda faktör üretildi.

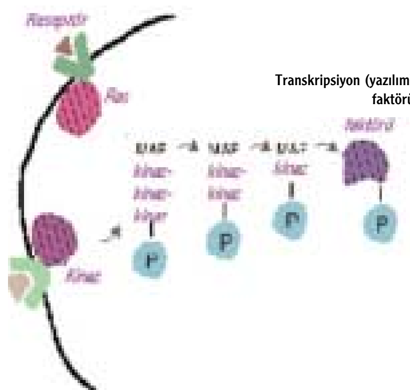
Büyüme faktörleri, ilgili hücreye bağlı olarak hücre bölünmesini, farklılaşmasını, göçünü veya genetik etkinliklerini uyarabilir ya da baskılayabilir. Hemen hemen benzer görevlere ve etki mekanizmasına sahip olmalarına rağmen, hormonlar, büyüme faktörlerinden farklı bir molekül sınıfı olarak değerlendirilmekte. Aralarındaki en belirgin fark, hormonlar belirli içsalgı bezleri tarafından sentezlenip salgılanırken, büyüme faktörlerinin pek çok hücre tarafından salgılanabilmeleri. Büyüme faktörleri tüm organizmalardan, organlardan doku veya hücre kültürlerden izole edilebiliyorlar.

Günümüzde büyüme faktörlerinin moleküler düzeyde nasıl çalıştığı hakkında fazla bir bilgi yok. Ancak bilinen o ki, tıpkı hormonlar gibi bu moleküller de bir iletiyi plazma zarı üzerinden hücre içine aktarmak zorunda. Büyüme faktörlerinin çoğu, hedef hücrelerin plazma zarı üzerinde bulunan ve ilgili tanıma proteinlerini içeren almaçlara bağlanır ve biyolojik etkilerini bu şekilde başlatırlar. Almaçlar üzerinde, hem tanıma hem kenetlenme bölgeleri bulunur. Salgılanan büyüme faktörünün özgül hücre yüzey almaçları tarafından tanınmasıyla, aralarında bir etkileşim oluşur. Bu etkileşim sonucunda ileti hedef hücrenin çekirdeğine, oradan gen düzeyine ulaşır ve orada biyolojik etkisini gösterir.

Büyüme faktörleri, sentezlendikleri bölgenin, faaliyet gösterdikleri bölgeye olan uzaklığına ve yapısal özelliklerine göre sınıflandırılabilir. Sentezlendikleri bölgeyle hedef hücre arasındaki uzaklığa göre büyüme faktörleri beş ana grupta değerlendirilebilir. Birinci grubu "otokrin" etki gösteren büyüme faktörleri oluşturur. Bu büyüme faktörleri, kendilerini sentezleyen hücreleri etkilerler. Uygun almaçların bulunmayışı nedeniyle kendilerini sentezleyen hücreleri etkilemeyip komşu hücreleri etkileyerek, "parakrin" etki de gösterebilirler. Tıpkı hormonlar gibi, vücudun herhangi bir bölgesinde sentezlenip hedef hücrelere ulaşmak için dolaşıma verilenleri de, "endokrin" etkide bulunurlar. Ayrıca almaç/büyüme faktörü kompleksinin hücre içinde oluştuğu "intrakrin" ve iki komşu hücre arasında bağlantı halinde olduğu "jukstrakrin" etki de diğer olasılıklar arasındadır.

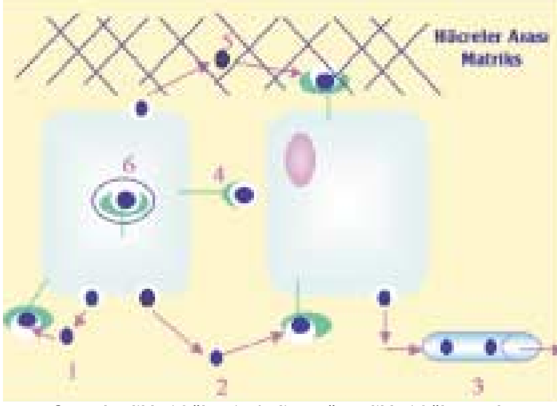


Büyüme faktörünün etki mekanizması

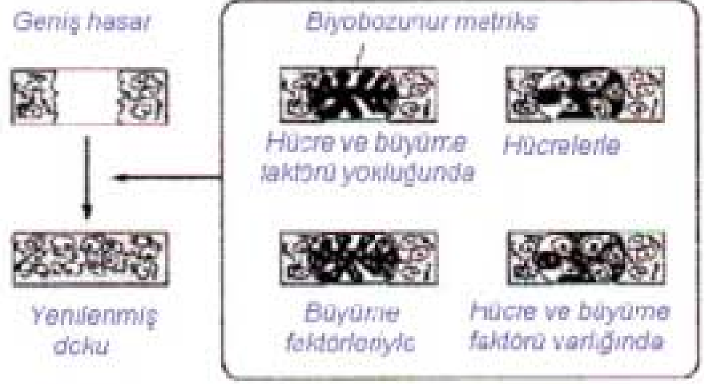


Büyüme faktörü sinyalinin gen düzeyinde etkisi.

Yapısal özellikleri gözönüne alındığındaysa, büyüme faktörleri beş ana gruba ayrılır. Etkili oldukları hücre tipleriyle bu beş ana sınıf şu şekilde sıralanabilir: *Dönüştürücü Büyüme Faktörü,* kemik ve karaciğer dokusunun yenilenmesinde; *Epidermal Büyüme Faktörü,* epitel hücrelerin, fibroblastların (genç bağ dokusu hücreleri) ve endotel (damar iç duvarında bulunanbir hücre tipi) hücrelerin yenilenmesinde; *Sinir Büyüme Faktörü,* sinir hücrelerinin yenilenmesinde; *Trombositten Türeyen Büyüme Faktörü,* kas hücrelerinin yenilenmesinde ve *Fibroblast Büyüme Faktörü,* sinirsel yenilenmede ve kemik dokusunun yenilenmesinde etkilidir. Söz konusu işlevlerinden dolayı büyüme faktörleri biyoteknolojide geniş bir uygulama alanı bulmuş durumda. Büyüme faktörlerinin ilk akla gelen biyoteknolojik uygu-



Sentezlendikleri bölgenin faaliyet gösterdikleri bölgeye olan uzaklığına göre büyüme faktörlerinin sınıflandırılması. (1) Otokrin; (2) Parakrin; (3) Endokrin; (4) Jukstrakrin; (5) Hücrelerarası matriks merkezli; (6) İntrakrin.

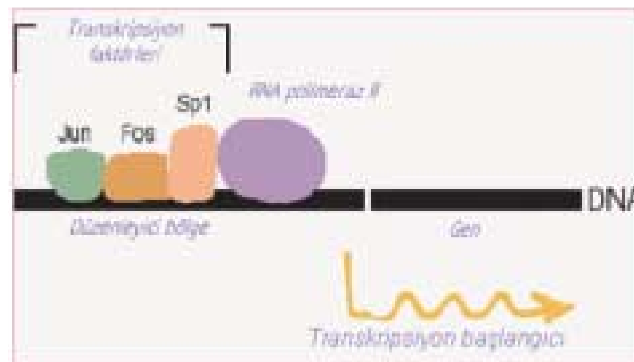


Büyüme faktörünün hasarlı bir dokunun iyileştirilmesi amacıyla kullanımı.

lama alanlarından biri, yara-yanık örtü malzemesi hazırlanması. Hücrelerde mitoz bölünmeyi, kimyasal tepkimeleri ve hücre hareketini uyarıcı işlevleri olan büyüme faktörleri, yara iyileşmesinde çok önemli role sahipler. Geniş bir doku hasarı durumunda doku yenilenmesini sağlamak üzere çeşitli stratejiler uygulanır. Öncelikle hasarlı bölgeyi yenilenmeye uygun hale getirmek üzere, yapay hücrelerarası matriks görevini görecek, biyolojik olarak bozunabilen bir malzeme yerleştirilir. Bu malzeme genellikle polimerik yapıdadır. Eğer onarılacak doku, yenilenmeye karşı yüksek etkinliğe sahipse yeni doku, hücreler için fiziksel destek görevi gören bu biyobozunur malzeme matriksi içinde, çevredeki sağlıklı dokudan gelen aktif hücreler aracılığıyla oluşturulur. Örneğin fibroblastlar hücre yenilenmesinde oldukça etkili olduklarından, fibroblast bazlı dokuların yenilenmesinde ne hücre ekimi ne de büyüme faktörüne gerek duyulur. Eğer dokunun kendini yenileme potansiyeli düşükse, o zaman bazı ek işlemler gerekir. Bu durumda uygulanacak yöntem, hücre farklılaşmasını ve çoğalmasını sağlamak üzere yenilenme bölgesine büyüme faktörü vermektir. Uygulanacak büyüme faktörünün çeşidi, ilgili dokuya ve dokunun üretileceği bölgeye bağlıdır. Nakil öncesi hücre ekilmiş malzemeye büyüme faktörü ilavesiyse doku yenilenmesini hızlandıracaktır. Büyüme faktörlerinin kulanıldığı diğer özel dokular arasında ilk akla gelenler kornea (gözün saydam tabakası), yemek borusu, karaciğer, kemik ve sinir dokusudur.

Günümüzde diğer bir uygulama olarak, modern biyoteknoloji ve tıp işbirliğiyle, büyüme faktörleri içeren doğal ilaçlar üretilmekte. Bu alanda patentli pek çok ürüne rastlamak mümkün. Büyüme faktörü komplekslerinden oluşan bu ürünler, genellikle kapsül veya granül olarak imal edilmekteler. Uzun süreli araştırmalar sonucu geliştirilen ve dikkatli testlerden geçerek tüketiciye sunulan bu ürünler "sağlıklı yaşam" sloganıyla piyasaya sunuluyor. Büyüme faktörü kompleksleri düzenli olarak kullanıldığında hem fiziksel hem de zihinsel açıdan oldukça olumlu sonuçlar veriyor. Başta cilt kırışıklıklarını gidermede, kilo vererek form korumada, uyku düzenlenmesinde, saç ve tırnak sağlığında, vücut geliştirmede, kolesterol düzeyini ayarlamada, bağışıklık sistemini güçlendirmede ve daha benzeri pek çok alanda, bu ürünlerin inanılmaz derecede olumlu etkilere sahip olduğu görülüyor.

Görüldüğü gibi son yılların en önemli buluşlarından biri, değişik hedef hücrelerin gelişmesinde etkili kimyasal rol oynayan proteinler olan büyüme faktörleri. Bu konuda yapılan çalışmalar, hücrelerin birbirleriyle iletişimi konusunda pek çok aydınlatıcı bilgi sağlamış ve yeni görüşlerin ortaya atılmasına neden olmuş bulunuyor. Ayrıca bu maddeler birçok hastalığın tedavisinde de ümit ışığı. Başta sinir dokularındaki hasarlar olmak üzere birçok yaralanmada ve cücelik tedavisinde kullanılması olası görülüyor. Sinir hücrelerinin çoğalmadığı ve kendini tamir edemediği biliniyor. Ancak bu faktörler sayesinde belki de sinir hücrelerini yeniden çoğaltmak mümkün olabilecek. Gelecekte yapılacak çalışmalarla belki yaşlanma sorunu çözümlenecek, belki yavaşlatılabilecek ve kanser rahatsızlıkları için bazı çözümlere ulaşılabilecek. Bu alandaki çalışmalar sürekli kendini yenileyerek devam etmekte ve yeni büyüme faktörlerinin varlığı, deneysel çalışmalarla saptanmaya çalışılmakta. Ayrıca mevcut büyüme faktörlerinin de en etkin ve verimli şekilde kullanımı için sistemler geliştirilmeye çalışılmakta.



Arş. Gör. Eylem Öztürk
Doç. Dr. Emir Baki Denkbaş
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü,
Biyokimya Anabilim Dalı,
Beytepe, Ankara

Kaynaklar
www.fhcrc.org/education/courses/cancer_course/basic/molecular/proliferation.html
www.indstate.edu/thcme/mwking/growth-factors.html
www.biomedcomm.com/hgh/index.html
www.growth-factor.net/
M. E. Nimni, Growth factors: targeted delivery, Biomaterials, Vol. 18 (1997), 1201-1225.
J. Slavin, The role of cytokines in wound healing, Journal of Pathology, Vol.178 (1996), 5-10.
N. T. Bennett, G. S. Schoultz, Growth factors and wound healing: Part II, The American Journal of Surgery, Vol:166 (1993), 74-81.

DÜŞMEDEN DÜŞMEYE FARK VAR...

YÖRÜNGEDE BİR TOP!..



TOPUN kullanıldığı hemen bütün sporlarda top şu veya bu zamanda balistik hareket yapar. Oynadığınız basketbol, futbol, hentbol, golf, tenis, su topu, veya her neyse, top atılır, tekmelenir, vurulur ve yeniden yere dönmeden önce kısa bir süre havada kalır.

Havanın direnci bütün bu topların izlediği yolu etkiler; ancak onları harekete geçiren ne olursa olsun ya da nereye düşerse düşsünler, bu yolu belirleyen, temelde Newton'un 1687'de hareket ve kütleçekim konusunda yayınladığı, devrimsel nitelikteki *Principia* eserinde yer alan basit bir denklem. Ondan birkaç yıl sonra da Newton, keşiflerini eğitim görmüş sıradan insanlar için yorumladığı, *Dünya'nın Sistemi*'ni yayımladı. Kitabın içerdiği olgulardan biri, bir taşın, her seferinde daha büyük hızla yatay olarak fırlatıldığında ne olacağıydı. Taşların, attığınız noktadan giderek daha uzağa, en sonunda ufuk ötesinde yere düşeceği barizdi. Ama eğer hız yeterince büyükse, taş hiç yere düşmeden Dünya çevresini dolaşacak, sonra da gelip sizi ensenizden vuracaktı. O anda başınızı eğip taşı atlatıvermeniz durumundaysa sonsuza kadar, yörünge olarak bilinen izlek boyunca yoluna devam edecekti. Bu da kuşkusuz yapıp yapacağınız en iyi atış olurdu!

Alçak yer yörüngesinde dolanmak için gereken hız (yatay doğrultuda) saatte 29.000 kilometreden biraz daha küçüktür ve bir tur yaklaşık bir buçuk saat alır. Uzaya fırlatılan yapay uydu Sputnik 1, ya da Dünya atmosferi dışına yolculuk yapan ilk insan olan Yuri Gagarin, bu hıza erişmeselerdi, yörüngeye girmeyi de asla başaramazlardı.

Newton, kütleçekim etkisi oluşturan herhangi bir küresel nesnenin, bütün kütlesi merkezinde yoğunlaşmış gibi davranacağını da göstermişti. Buna göre Dünya yüzeyindeki iki kişinin birbirine attığı herhangi bir nesne de yörüngeye girer; ancak bu durumda izlek, yeryüzünü keser. Bu, 1961'de Alan B. Shepard'ın Mercury projesi uzay aracı Freedom 7'de yaptığı on beş dakikalık yolculuk için geçerli olduğu gibi, bir golf vuruşu ya da bir kafa vuruşu için de geçerli. "Yörünge-altı" deyimi, bütün bu atışların izlekleri için kullanılıyor. Eğer önlerinde Dünya yüzeyinin oluşturduğu engel olmasaydı, bütün nesneler Dünya merkezi çevresinde, biraz uzun olmakla beraber kusursuz yörüngeler izlerlerdi. Kütleçekim yasası bu izlekler konusunda fazla ayırım yapmasa da, NASA yapar. Shephard'ın yolculuğunda hava direnci çoğunlukla yoktu; çünkü ulaştığı yükseklikte zaten pek az hava vardı. Medyanın ona "Amerika'nın ilk uzay yolcusu" tacını giydirmesinin nedeni de bu.

Balistik füzeler için tercih edilen izlekler, yörünge-altı izleklerdir. Fırlatıldıktan sonra hedefe doğru balistik kavis çizen bir el bombası gibi, balistik bir füze de fırlatıldıktan sonra yalnız çekim kuvveti etkisiyle 'uçar'. Bu kitle imha silahları sesten hızlı, Dünya çevresinin yarısını kırk beş dakikada kat edecek bir hızla gittikten sonra, saatte binlerce millik hızla toprağa düşerler. Eğer balistik füze yeterince ağırsa, gökyüzünden yere düşmekle bile, taşıdığı

konvansiyonel bir bombanın patlamasından daha fazla yıkıma yol açabilir.

Dünyanın ilk balistik füzesi, Wernher von Braun öncülüğünde bir grup Alman bilimci tarafından tasarlanmış ve İkinci Dünya Savaşı'nda Naziler tarafından kullanılmış V-2 roketiydi. Atmosfer dışına gönderilen ve mermi şeklinde büyük yüzgeçleri olan bu roket, bir nesil boyunca uzay gemisi tasarımlarına esin kaynağı oldu. Müttefik kuvvetlerine teslim olduktan sonra ABD'ye getirilen von Braun, 1958'de fırlatılan ilk ABD uydusu olan Explorer'ın fırlatma çalışmalarını yönetti. Kısa süre sonra, yeni kurulmakta olan Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi NASA'ya gönderildi. Orada o zamana kadar yapılan en güçlü roket olan Saturn V'i geliştirerek, ABD'nin, Ay'a gitme düşünü gerçekleştirmesini olanaklı kıldı.

Yüzlerce yapay uydu Dünya çevresinde dönerken, Dünya da bir yandan Güneş'in çevresinde döner. 1543'teki dev eseri *De Revolutionibus* (Dönme Üzerine)'da Nicolaus Copernicus, Güneş'i evrenin merkezine yerleştirmiş ve o çağda bilinen bütün gezegenlerin - Dünya, Merkür, Mars, Satürn ve Jüpiter- onun çevresinde tam dairesel bir yörüngede hareket ettiklerini öne sürmüştü. Copernicus'un bilmediği bir şey vardı: yörüngeler, çok ender olarak çember biçimini alır; Güneş Sistemimizdeki hiç bir gezegenin yörüngesi de çember biçiminde değildir. Gezegen yörüngelerinin gerçek biçimleri Alman matematikçi ve gökbilimci Johannes Kepler'in 1609'da yayımladığı hesaplamalarıyla ortaya çıktı. Kepler'in gezegen hareketleri için ilk yasası, gezegenlerin Güneş çevresindeki yörüngelerinin eliptik olduğu yolundaydı.

Elips, basıklaştırılmış bir çemberdir. Basıklaşma derecesi "eksantriklik" denen sayısal bir nicelikle tanımlanır ve *e* harfiyle gösterilir. Eğer *e* sıfırsa, kusursuz bir çemberiniz var demektir; *e* sıfırdan bire doğru yaklaştıkça elipsiniz de giderek uzar. Öyleyse, *e* büyüdükçe bir başka yörüngeyi kesme olasılığı da artar. Güneş Sistemi dışından gelen kuyrukluyıldızların yörüngelerinin eksantrikliği yüksektir. En eksantrik gezegen, Güneş çevresinde yaptığı her turda Neptün'ün yörüngesini kesen ve dolayısıyla bir kuyrukluyıldız gibi davranan Pluton'dur.



Gezegen yörüngelerinin eliptik biçimlerini ortaya çıkaran Kepler'e göre, gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları, Öklid'in beş düzgün yüzlü cisminin farklı düzenlenmeleriyle bulunabilirdi.

Uzunlamasına bir yörüngenin en uç örneği, Amerika'dan Çin'e kadar kazılan ünlü tünel örneğidir. Coğrafya meraklılarının beklentilerinin tersine, Çin, yerküre üzerinde ABD'nin tam karşısına düşmez. Karşı konumda olan, Güney Hint Okyanusu'dur. Üç kilometre derinliğindeki su kütlesinin altından çıkmayı önlemek için, Montana'daki Shelby'den başlayıp dünyanın merkezinden geçerek Hint Okyanusu'ndaki Kerguelen Adalarına doğru kazmamız gerekiyor.

Şimdi sıra eğlenceli bölümde. Tünelin içine atlayın. Önce ağırlıksız serbest düşmeyle Dünya'nın merkezine kadar sürekli hızlanarak gidersiniz. (Gerçi orada demir çekirdeğin korkunç sıcaklığıyla buharlaşıp gidersiniz; ama bu önemsiz ayrıntıyı geçebiliriz...) Çekim kuvvetinin sıfır olduğu merkezden hızla geçtikten sonra da öteki tarafa doğru düzgün biçimde yavaşlarsınız. Tünelin öteki ucuna vardığınızda hızınız da sıfıra inmiştir. O anda bir Kerguelen sakini sizi yakanızdan tutup da dışarı çıkarmazsa, yine delikten aşağıya düşmeye başlar ve bu git-gel'i yineler durursunuz. Böylece, bungee jumping (esnek halatla yüksek yerden atlama sporu) ustalarını kıskandırmanın yanısıra, bir buçuk saatlik gerçek bir yörünge de çizmiş olursunuz!

Bazı yörüngeler o denli eksantriktir ki, kapalı bir eğri çizmek için geriye dönmezler. Eksantrisite tam bir olduğunda yörüngeler parabol, birden büyük olduğunda da hiperbol çizerler. Bu şekilleri gözünüzün önünde canlandırmak için bir el fenerini yakındaki bir duvara yöneltin. Işık konisi duvarda bir daire oluşturur. Sonra el fenerini yavaş yavaş yukarıya doğru çevirin; eksantrikliği giderek büyüyen elipsler görürsünüz. Işık konisi dikey duruma geldiğinde, yakındaki duvara hâlâ düşmekte olan ışığın biçimi, tam bir paraboldür. El fenerini aynı yönde, yukarı doğru eğmeyi sürdürürseniz bir hiperbol elde edersiniz. (Kampa gittiğinizde farklı bir



oyununuz var artık.) İzleği parabol veya hiperbol olan bir nesne hiçbir zaman geriye dönemeyecek kadar hızlı gidiyor demektir. Eğer gökbilimciler bir gün bu tür bir yörüngede giden bir kuyrukluyıldız keşfederlerse, onun yıldızlararası uzayın derinliklerinden gelip Güneş Sistemi içinden bir seferliğine geçtiğini biliyor olacağız.

Newton'un kütleçekim yasası, evrenin herhangi bir yerinde, neden yapılmış olursa olsun, küçük veya büyük, herhangi iki cisim arasındaki çekim kuvvetini ifade eder. Örneğin, Dünya-Ay sisteminin davranışını anlamak için Newton yasası yeterlidir. Ancak üçüncü bir cisim olduğunda -üçüncü bir kütleçekim kaynağı- sistemin hareketi hayli karmaşık bir hale gelir. Daha genel olarak "üç-cisim problemi" olarak bilinen bu üçlü sistem, izlenmesi bilgisayar gerektiren, çok çeşitli izlekler sergiler.

Bu probleme getirilen bazı ilginç çözümlere bakalım. "Sınırlandırılmış üç-cisim problemi"nde üçüncü cismin kütlesinin öteki iki cisme göre çok küçük olduğunu varsayarak, onu denklemlerde yok sayarsınız. Böylece sistemdeki üç-cisim hareketlerini, biraz yaklaşık da olsa, güvenilir olarak saptayabilirsiniz. Bu bir aldatmaca değil. Gerçek evrende bu türden birçok sistem var. Örneğin, Güneş, Jüpiter ve onun küçücük uydularından biri. Güneş Sistemi'nden bir başka örnek de, Güneş çevresinde, Jüpiter'in 800 milyon kilometre önünde ve arkasında kararlı yörüngelerde hareket eden bir göktaşı ailesi. Aile bireylerinden her biri, Jüpiter ve Güneş'in çekim kuvvetiyle Güneş çevresindeki yörüngesine kilitlenmiş durumda.

Üç-cisim problemi için bir başka özel durum, yakın geçmişte keşfedildi. Kütleleri eşit olan üç cisim alıp, onların birbiri ardından hareket ederek uzayda bir sekiz çizdiklerini düşünelim. Otomobil yarışlarında da sekiz çizen pistler vardır ve insanlar pistin kesiştiği noktada çarpışan arabalara sıklıkla tanık olurlar. Üç-cisim probleminin katılımcıları daha şanslı. Çekim kuvvetleri, kesişme noktasında sistemin her zaman "dengede" olmasını gerekli kılar; ayrıca karmaşık genel üç-cisim probleminden farklı olarak, bu sistemde bütün hareketler bir düzlem üzerinde yer alır. Ne yazık ki bu özel durum öyle tuhaf ve enderdir ki, gökadamız içindeki yüz milyarlarca yıldız arasında belki de bir tane bile böyle sistem yoktur; evrenin tümündeyse birkaç örnek ya vardır ya yoktur. Bu bakımdan sekiz biçimli yörüngesi olan üç-cisim sistemi, astrofizik bakımından pek de önemli olmayan matematiksel bir yaratıktır.

Üç veya daha fazla cisim arasındaki çekim etkileşimi, 'düzgün' davranan birkaç örnek dışında, sonunda yörüngelerinin deyim yerindeyse yoldan çıkmasına neden olur. Bunun nasıl olduğunu görmek için Newton'un hareket ve kütleçekim yasalarını bilgisayarda kurgulayın. Sonra her bir nesneyi, kendisiyle kurgudaki diğer nesneler arasındaki çekim kuvveti uyarınca itekleyin. Bütün kuvvetleri yeniden hesaplayın ve süreci yineleyin. Bu yalnızca akademik bir deney değil. Güneş Sistemi göktaşları, uydular, gezegenlerin olduğu çok-cisimli bir problem ve Güneş karşılıklı çekimlerin sürekli etkileşim yaptığı bir durumda. Newton, kağıt kalemle çözemediği bu problem konusunda hayli endişeliydi. Güneş Sistemi'nin tümüyle kararsız olduğunu ve sonunda gezegenlerinin Güneş'le kafa-kafaya çarpışacağını ya da yıldızlararası uzaya fırlatılacağını düşünürdü. Tanrının arada bir işlere el koyup her şeyi düzelteceğini varsayardı.



Dünyanın bir ucundan diğerine kazılacak bir tünelde 'nasıl düşüleceği' sorusunu, matematikçi Lewis Carroll da ünlü karakteri Alice'e sordurmuştu.

Ondan yüz yılı aşkın bir zaman sonra, on sekizinci yüzyıl Fransız gökbilimci ve matematikçi Pierre-Simon de Laplace, *Mécanique Céleste* (Gök Mekaniği) çalışmasında Güneş Sistemi'nin çok-cisimli problemine bir çözüm sundu. Bunu yapmak için bir sistemdeki küçük düzensizlikleri konu alan ve pertürbasyon kuramı olarak anılan matematiksel bakış açısını geliştirmesi gerekmişti. Buna göre, yalnızca bir tek büyük çekim kaynağı vardı ve bütün öteki kaynaklar ufak, ama sürekli olarak etkindi. Bu, tam da bizim Güneş Sistemimizde baskın olan durum. Laplace, Güneş Sistemi'nin gerçekten kararlı olduğunu çözümsel olarak kanıtlamış ve bunu yapmak için yeni fizik yasalarına gerek olmadığını göstermişti.

Peki, durum gerçekten öyle mi? Modern çalışmalar, yüzlerce milyon yıllık zaman ölçeğinde –Laplace'ın düşündüğünden çok daha uzun- gezegen yörüngelerinin kaotik olduğunu gösterdi. Bu durumda, Merkür'ün Güneş üzerine 'düşmesi' ve Pluton'un da Güneş Sistemi'nden fırlayıp gitmesi olasılığı var. Daha da kötüsü, Güneş Sistemi ilk oluştuğunda düzinelerle gezegeni olabileceği, çoğunun da uzun zaman önce yıldızlararası uzayda kaybolmuş olabileceği ihtimali. Copernicus'un masum basit çemberlerinin vardığı nokta, işte burası.

Eğer bir şekilde Güneş Sistemi düzleminden yükseğe çıkabilseydiniz Güneş'in yakınlarındaki her yıldızın saniyede on ila yirmi kilometre hızla ileri geri hareket ettiğini görebilirdiniz. Ancak yıldızlar bir bütün olarak saniyede 200 kilometreden büyük hızla, gökada-

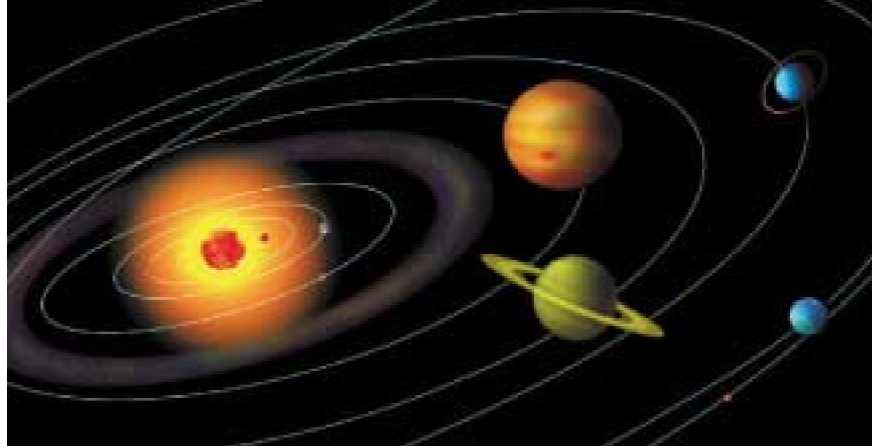
da geniş ve hemen hemen dairesel yörüngeler izlerler. Samanyolu gökadasındaki yüz milyar yıldızın büyük bölümü geniş, düz bir disk üzerinde yer alır ve -tıpkı öteki spiral gökadalarda yörünge izleyen nesneler gibi- Samanyolu'nu oluşturan bulutsular, yıldızlar ve öteki öğeler, büyük dairesel yörüngeler üzerinde hareket ederler.

Yükselmeyi daha da sürdürürseniz, yalnızca 2,3 milyon ışık yılı uzaklıktaki güzel Andromeda gökadasını da görebilirsiniz. Bize en yakın spiral gökada odur ve günümüzde sahip olduğumuz bütün veriler, onunla çarpışma yönünde hareket ettiğimize, birbirimizin çekim alanına doğru giderek daha derinlemesine girdiğimize işaret ediyor gibi. Bir gün, etrafa saçılmış yıldızlar ve çarpışan bulutların burulmuş bir yıkıntısı haline geleceğiz. Yalnızca altı ya da yedi milyar yılımız var. Ne var ki, göreli hareketlerimizin daha iyi ölçülmesiyle, gökbilimciler bizi bir araya getiren hareket dışında, güçlü bir yan bileşenin de var olduğunu keşfedebilirler. Durum gerçekten buysa, Samanyolu ve Andromeda birbirlerinin yanından, uzayan bir yörünge dansıyla salınarak geçebilirler.

Balistik hareket, serbest düşmenin de varolduğu anlamına gelir. Newton'un, örneğinde izleklerini açıkladığı taşlardan her birinin hareketi serbest düşmeydi. Yörüngeye giren taş da Dünya'ya doğru serbest düşme yapıyordu; ancak, gezegenimizin yüzeyi onun düşme hızıyla orantılı biçimde eğikleşiyordu. Bunun nedeni, başlangıçta taşın çok hızlı olarak yanal hareket yapmasıydı. Uluslararası Uzay İstasyonu da Dünya'ya doğru serbestçe düşmekte. Ay da öyle. Newton'un taşları gibi bunlar da, yere düşmelerini önleyen olağanüstü yanal harekete sahipler.

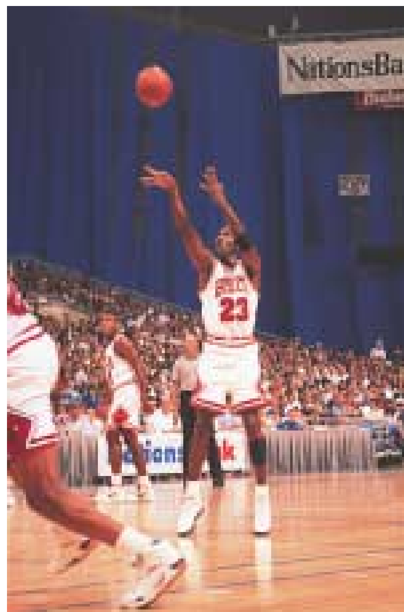
Serbest düşmenin ilginç yanı, bu tür bir yol izleyen bir araç içinde, sürekli ağırlıksız durum olması. Serbest düşüşte, çevrenizdeki her şeyle eşit hızla düşersiniz. Ayaklarınızla taban arasına konan bir tartı aleti de dahil. Tartıya baskı yapan bir şey olmadığı için, gösterge sıfır konumunda olacaktır. Astronotların uzayda ağırlıksız olmasının tek nedeni bu.

Ne var ki, uzay aracı hızını artırdığında, dönmeye başladığında, ya da Dünya atmosferinin direncine maruz kaldığında serbest düşme sona erer ve



astronotların ağırlık göstergesi yükselir. Bilimkurgu meraklıları, uzay aracı tam olarak doğru hızla döndürülürse, ya da cisimlerin yere düşerken sahip olduğu ivmeyle hızlandırılırsa, astronotların ağırlıklarının da tartı üzerinde sıfırdan yüksek görüleceğini bilirler. O uzun, can sıkıcı uzay yolculuklarında, Dünya'nın çekim kuvvetini her zaman taklit edebilirsiniz.

Newton'un yörüngelerle ilgili mekaniğinin ilginç bir uygulaması da, sapan etkisi. Uzay araştırmacıları çoğu zaman Dünya'dan insansız uzay roketi fırlatırlar. Bu roketlerin yakıt kapasitesi, hedeflenen gezegen bölgesine ulaşmak için gerekenden çok daha az olur. Yörünge sihirbazları kurnazca, bunların izleklerini Jüpiter gibi hareketli ve büyük bir çekim kaynağının yakınından geçecek şekilde düzenlerler. Jüpiter'e doğru ve onun hareketiyle aynı doğrultuda hareket eden böyle bir roket, gezegenin yakınından geçerken yüklü bir



yörünge enerjisi çalmış olur ve ileriye doğru fırlar. Eğer yol, gezegenler bakımından doğru çizilmişse, aynı kurnazlığı Satürn, Uranüs ve Neptün'ün yakınından geçerken de yapar ve her yakın karşılaşmada daha fazla enerji elde eder. Yalnızca Jüpiter'e bir kez yaklaşmak bile, roketin Güneş Sistemi içindeki hızını iki katına çıkarır.

Gökadamızın en hızlı hareket eden yıldızları, Samanyolu'nun merkezindeki, olağanüstü kütleli karadeliğin yanından 'uçarak' geçen yıldızlardır. Bu karadeliğe (veya başka herhangi bir karadeliğe) yaklaşmak, bir yıldızı ışık hızına yaklaşan hızlara yükseltebilir. Başka hiçbir nesnede bunu gerçekleştirecek güç yoktur. Bir yıldızın izleği, karadeliğin kenarına doğru biraz yaklaşır, ama yıldız yutulmaktan kılpayı dönerse, hızı çarpıcı bir şekilde artacaktır. Şimdi de bu heyecan verici durumun, birkaç yüz ya da birkaç bin yıldızın başına geldiğini düşünün. Astrofizikçiler, birçok gökadanın merkezinde gerçekleştiği saptanan bu yıldızlar jimnastiğinin, karadeliklerin var olduğunun kanıtı olarak görürler -karadeliğin dumanı tüten silahı olarak.

Ben her zaman, kütleçekiminin beyzbol toplarının yörüngeye girmesine izin verecek ölçüde zayıf olduğu bir yerde yaşamak istemişimdir. Ve bu çok da zor değil. Topu ne denli yavaş atarsanız atın, Güneş Sistemi'nde bir yerde çekim kuvveti bunu olanaklı kılan bir gezegencik vardır. Ama yine de dikkatli fırlatın; eğer fazla hızlı atarsanız yörüngesinin eksantriklik değeri bir olur ve topu sonsuza kadar kaybedersiniz!

Çeviri: Nermin Arık

Tayson, N. G. Going Ballistic-The Many Varieties of Free Fall, Natural History, Kasım 2002

BASTIĞIMIZ TOPRAKLAR

Anadolu bugünkü şeklini nasıl aldı? Dağlarımız, kıyılarımız, fay hatlarımız hangi dönemlerde ve nasıl oluştu? Türkiye'nin iklimi, bitki örtüsü ve hayvan türlerinin dağılımı bugünkü haline nasıl geldi? Hangi hayvan türleri, hangi kara köprüleriyle Anadolu'ya geldiler? Bu soruların yanıtları, bastığımız toprakların altındaki jeolojik katmanlarda ve zamanın kapalı kutusunda saklı.

Hayvan coğrafyası ya da diğer adıyla "zoocoğrafya", dünyadaki hayvan türlerinin geçmişteki ve günümüzdeki yayılışlarının saptanması ve yorumlanmasıyla uğraşan bir bilim dalı. Hayvan türlerinin bugünkü dağılımlarının, ilk ortaya çıktıkları alanlardan yayılışlarını kolaylaştıran ya da zorlaştıran etkenlere göre şekillendiği kabul ediliyor. Bu yayılış hareketinin temel nedenleri arasında kaynak arayışı, üreme davranışları ve avcı-toplayıcı insan topluluklarının etkinlikleri sayılıyor. Bir anlamda "göç" özelliği taşıyan bu yayılma, çeşitli zorlayıcı ya da tümüyle engelleyici koşullardan etkilenebiliyor. Öyle ki, belirli hayvan türleri, hareket yetkinliklerine de bağlı olarak, bazı coğrafyalarda "yalıtılmış" olarak kalabiliyorlar (endemizm). Bunu daha geniş bir ölçekte düşünecek olursak, kıta hareketleri sırasında oluşan ve su sistemlerini birbirinden ayıran kara köprüleri, bazı sucul türlerin belirli bölgelere geçmelerini engellemiş olabiliyor. Benzer şekilde, büyük su sistemleriyle ayrılan kara parçaları da, farklı türler tarafından "yurt" ediniliyor. Zaman içerisinde de, buralardaki türler, birbirlerinden belirli derecelerde farklı görünüm ve biyolojide canlılar haline gelebiliyorlar. Buna göre, iki coğrafyadaki canlı türleri birbirinden ne kadar farklıysa, bu iki alan, birbirinden o denli uzun zaman önce yalıtılmış oluyor.

Bu yaklaşım, özellikle "yeni dünya" olarak adlandırılan Amerika kıtasının keşfinden sonra gündeme geldi. Buraya yapılan bilimsel geziler sonucunda, Yenidünya'daki canlı türlerinin, Eskidünya türlerinden çok farklı oldukları görüldü. Bu gözlemler, daha sonraki jeolojik çalışmalar, fosil bulguları ve müzelerde toplanan canlı örnekleriyle de desteklendi. Kıta hareketlerinin varlığının kabulü ve seyrinin ortaya çıkarılması da, türlerin dağılımları konusundaki çoğu noktayı açıklığa kavuşturdu.



Anadolu'nun bugün bulunduğu yer, süperkıta Pangaea'nın ikiye ayrılmasıyla oluşan Lavrasya ve Gondwana kıtaları arasında kalan "Tethys" denizziyle örtülüydü. Günümüzden 16-11 milyon yıl önce (Orta Miyosen) Anadolu'yu şekillendirecek olan kara parçasıysa, yalıtım döneminde kuzeyde yer alıyordu. Ülkemizde bulunan bitki ve hayvan türlerinin, Afrika kıtasındaki canlı türlerinden çok, Avrupa ve Asya'ya ait türlere benzemesinin temel nedeni de bu.

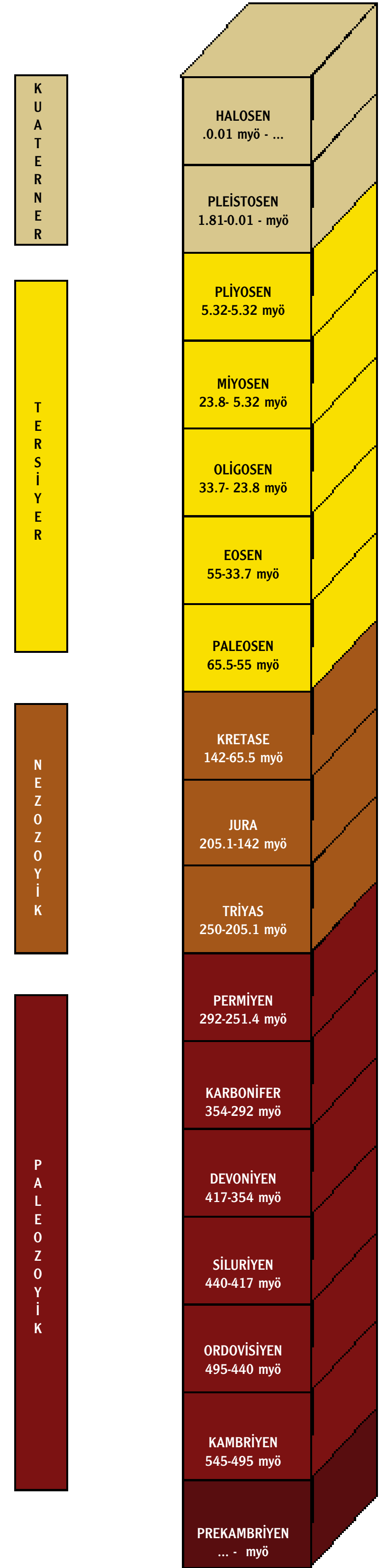
Yaklaşık olarak 65 milyon yıl önce (Tersiyer başlangıcında) parçalanan Lavrasya kıtası, Kuzey Amerika ve Av-

rasya kıtalarını meydana getirdi. Bu aşamadan sonra evrimleşen türler de, bu iki kara parçasında ayrı yayılış göstermeye başladılar. Örneğin, yalnızca Avrupa, Asya ve az da olsa Afrika kıtalarında görülen Lacertidae ailesinden kertenkelelerle, yalnızca Amerika kıtasında yayılış gösteren Teiidae ailesinden kertenkelelerin, bu dönemden sonra evrimleştiklerini söyleyebiliyoruz. Dış görünüşleri birbirlerine oldukça benzeyen bu iki kertenkele ailesi, çok büyük bir olasılıkla, Tersiyer sonrasında, iki kara parçası arasında kalan okyanus nedeniyle karşı tarafa geçemediler ve dağılımları, söz konusu kıtalarla sınırlı kaldı.

Kıtaların birbirine çarpması sırasında yerkabuğunun kıvrılması, Himalaya, Alp, Toros, Dinar ve Kuzey Anadolu Dağları gibi sıradağların oluşumuna neden oldu. Tethys denizinin tortullarından oluşan bu sıradağların yükselişi tamamlandığında, Tethys denizinin varlığı da sona erdi. Fosil bulguları, Akdeniz'in de Tethys denizinin bir kalıntısı olduğunu gösteriyor. Günümüzden 23 milyon yıl önce (Miyosen'de) bir kara köprüsüyle Avrupa'ya bağlı olan Anadolu, o zamandan itibaren yükselmeye başladı. Aynı dönemde, Tethys denizinin bir kolu olan Paratethys'in doğu bölümü, "Sarmatik İç Denizi" meydana getirdi. Karadeniz, Aral Gölü ve Hazar İç Denizi, bu iç denizin günümüzdeki kalıntıları. Bu nedenle buralarda, yalıtım döneminde oluşmuş ve acı sularda yaşamaya uyum yapmış türlerin temsilcileri görülebiliyor. Avrupa ve Anadolu arasında uzun zaman boyunca var olan kara köprüsü de, Avrupa kıtasında görülen canlı türlerinin çoğunun ülkemizde de görülmesini açıklıyor.

Sözünü ettiğimiz dönemlerde, bugün Ege Denizi'nde bulunan adaların çoğu, Anadolu'nun güneybatısına bitişikti. Günümüzde, yurdumuzda yalnızca bu kesimlerde ve söz konusu adaların bir kısmında yalıtılmış olarak varlığını sürdüren türler, bu birlikteliği kanıtlıyor. Deniz seviyesinde görülen değişiklikler nedeniyle ortaya çıkan kara köprüleri, belirli kara parçalarına ait türlerin, yeni alanlara geçebilmelerini sağlıyor. Benzer şekilde, su sistemlerinin belli jeolojik dönemlerde birbirlerine bağlanmaları da, sucul türlerin dağılımına yardımcı olan tek etken.

Akdeniz ve Hint Okyanusu arasındaki bağlantının 5-2 milyon yıl önce (Pliyosen) kesilmesiyle, bu iki alan da birbirinden yalıtıldı. Memelilerin bir bölümünün daha yeni ortaya çıkmaya başladığı bu döneme ait fosiller, Hint Okyanusu'nda yaşayan balık türlerinin, yalıtımdan önce Akdeniz'de de yaşadığını gösteriyor. Bu iki sisteminin

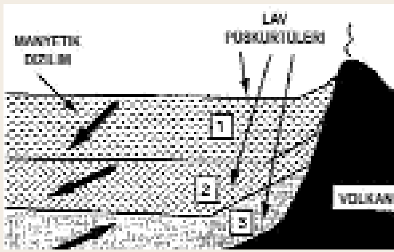


Paleomanyetizma

Kıtaların kayması kuramının güçlü destekleyicilerinden biri sayılan paleomanyetizma, geçmiş dönemlere ait manyetik yönelimlerin ortaya çıkarılmasına ve yorumlanmasına yardımcı oluyor.

Yanardağ etkinlikleri sonucunda oluşan kayaçlar, demir mineralleri içermeleri nedeniyle mıknatıslanma özelliği gösteriyor. Yanardağ püskürmeleriyle açığa çıkan lavlar, yüksek sıcaklık nedeniyle, yeryüzüne ulaştıkları anda herhangi bir manyetik özellik taşımıyor. Ancak, püskürme sırasında çok dar bir sıcaklık aralığından geçen demir molekülleri, belirli katmanlar arasında sıkışarak katılaşıyor. Katılaşırken de, dünyanın o anki manyetik alan yönelimine göre, kuzey-güney yönünde dizilim gösteriyorlar. Bu nedenle, bir yanardağdan dikine kesit alındığında, lav katmanlarında bulunan demir kristallerinin manyetik kutup dizilimi tespit edilebiliyor. Kesitte yer alan kayaçların içerisindeki mineral dizilimi, yanardağ etkinliğinin başladığı ilk dönemden itibaren, dünyanın manyetik kutuplarında meydana gelen değişmeleri gösteriyor.

Bu kuramın ortaya çıkmasından sonra, dünyanın çeşitli yerlerinde, farklı dönemlere ait katmanlarla çalışmalar yapıldı. Bu çalışmalarda saptanan manyetik alan çizgilerinin, bugünkünden oldukça güçlü sapmalar gösteriyor olması (örneğin 200 milyon yıl öncesinin manyetik kutupları, bugünkülerin tam ters yönünü gösteriyordu), başta bilim adamlarını oldukça şaşırttı. Ancak çalışmalar devam ettikçe, manyetik kutupların kaymasına ek olarak, kıtaların da kaydığı ortaya çıkarıldı. Yaklaşık zamanlarda, Alfred Wegener isimli araştırmacı, kıtaların kıyılarında görülen girinti ve çıkıntıların, örneğin Güney Amerika'nın doğu kıyısındaki çıkıntının, Afrika kıtasının batı kıyısında görülen girintiyle uyum içerisinde olduğunu fark etti. Daha sonra yapılan çalışmalarla da, kıtaların gerçekten de, ilk önce bir "süperkıta" halinde birleşik oldukları (Pangaea) ve belirli dönemlerde birbirlerinden ayrıldıkları ortaya çıkarıldı. Tüm bu çalışmaları destekleyen jeolojik ve zoolojik verilere ek olarak, Atlantik Okyanusu üzerinde kıtaların ayrılma hattını gösteren uzay fotoğrafları da, kıtaların kayma kuramı konusundaki şüpheleri tamamen ortadan kaldırdı.



birbirinden ayrılmasından sonra, olasılıkla yüksek tuzluluk oranı nedeniyle, bazı türler Akdeniz'de ortadan kalktı. Üst Pleistosen'de (100-10 bin yıl önce) yaşanan buzul dönemleri de, Akdeniz'deki canlı türlerinin çoğunun yok olmasına ve soğuk suya uyum yapmış türlerin Akdeniz'e girmesine neden oldu. Bazı sazan ve alabalık türleri, bu soğumayla Akdeniz'e girmiş olan türler.

Buzul dönemleri, kıta hareketleri ve ani iklim değişiklikleri, tüm canlılarda çeşitlenme hızını artıran ve yeni türlerin ortaya çıkmasına neden olan başlıca etkenler. Atmosferdeki karbondioksit miktarının değişimi de, iklimde değişime neden olması nedeniyle, üzerinde durulması gereken bir diğer nokta. Örneğin, kireçtaşı oluşumlarının ve kömür yataklarının yoğun olduğu dönemlerde, karbondioksit bağlı halde olacağından, iklimin de daha soğuk olduğunu söyleyebiliyoruz.

Anadolu'nun oluşumu, esas olarak Tersiyer devrinin sonlarına doğru, kuzeyden başladı. Kuzeyden güneye doğru tamamlanan bu şekillenmede, en son oluşan bölgemiz de Güneydoğu Anadolu oldu.

Bu oluşum evreleri, zamanlara göre ana hatlarıyla şöyle:

142-250 Milyon Yıl Önce

Anadolu'nun en yaşlı dağları olarak kabul edilen Kuzey Anadolu Dağları (Pontitler), 300 milyon yıl kadar önce (Karbonifer) şekillenmeye başladı. Ancak, Mezozoik zamanına kadar, kırmızımsı renkli ve kalın denizel masifler halinde kaldılar. Bu zamanın başlarında, Anadolu'nun da üzerinde bulunduğu "Kimmeriyen" kıtası, büyük kıta Gondwana'dan ayrıldı. Bugünkü Biga Yarımadası'ndan başlayarak, Bursa, Bilecik ve Ankara üzerinden Erzincan'a kadar uzanan hat üzerinde oluşan çöküntü, Karakaya oluşumunu meydana getirdi. 200 milyon yıl önceyse (Triyas sonları), Doğu Akdeniz oluşmaya başladı ve Neo-Tethys şekillendi. Doğu Akdeniz, 100 milyon yıl öncesinde (Kretase'de) kapanmaya başlayan bu iç denizin, günümüzdeki son kalıntısı. Jura'nın başlarında (200 myö), Toroslar'ın çevresi yükseldi. Kretase dönemindeyse (142-65 myö), kuzey ve güneydeki dağ sıralarının kıvrılmasıyla, Anadolu'nun iç kısımları da şekillenmeye başladı. Bu dönemde şekillenen kireç taşları, ülkemizdeki petrolün temel kaynağı.

65-23 Milyon Yıl Önce

55 milyon yıl öncesine kadar sularla kaplı olan Doğu Anadolu, bu dönemin sonunda (Oligosen'de) ortaya çıkabildi. Uncak Paratethys, dönemin

Canlı Türlerinin Dağılımı

Kuzey ve güney kıtalarının birbirinden ayrılması, iklimin değişmesine ve canlı türlerindeki çeşitliliğin artmasına neden oldu. Söz konusu dönemde, çoğu canlı grubunun farklılaşması da tamamlanmıştı. Yüksek dağların oluşumu ve ardı ardına gelen buzul dönemleri, Anadolu'daki canlı türlerinin bileşimine son şeklini verdi. Hem buzul dönemlerinde hem de buzul arası dönemlerde, canlı türleri belirli alanlara çekilerek hayatta kalabildiler. Böyle alanlara, "refigium = sığınak" adı veriliyor. Daha sonra, ortam koşulları iyileştiğinde, canlıların yeni coğrafyalara yayılması da bu bölgelerden çıkışla gerçekleşti. Bu bakımdan, canlılarda türleşmenin daha iyi anlaşılması için, belirli dönemlerde sığınak özelliği göstermiş olan bölgelerin tespit edilmesi ve şimdiki yayılışların buralardan itibaren yorumlanması gerekiyor.

Günümüzden yaklaşık 20 milyon yıl kadar önce, Avrasya (Avrupa ve Asya) ve Afrika arasında kurulan kara köprüsü, her iki kıtadaki karasal memelilerin göçüne olanak sağladı. Zürafalar, sincaplar ve kedigiller gibi memeliler, Afrika'ya bu kara köprüleri sayesinde geçebildi. Tersiyer devri boyunca (65-2 myö) Kuzey Asya ve Kuzey Amerika arasında birkaç defa kurulan Bering kara köprüsü sayesinde, karasal türler, bu iki kıta arasında geçiş yaptı ve Anadolu'ya kadar yayıldı.

Anadolu'da esas olarak Palearktik bölge elemanları görülüyor. Özellikle Batı Anadolu'da yaşayan canlı türleri, Avrupa'dakilere benziyor. Avrupa elemanlarının Anadolu'ya giriş yaptıkları ana bölge Trakya. Doğu ve güneydoğu kesimlerimizde, Asya ve Afrika elemanları da görülüyor. Anadolu'nun kuzeydoğu kesimindeki dağ sıralarının arasından, Sibirya ve Asya'ya ait arboreal (ağaç yaşamına uyum yapmış olan) türler giriş yapıyor. Afrika elemanlarının Anadolu'ya ana giriş yoluysa Amanos-Hatay hattı. Çöl elemanları da, Suriye sınırı boyunca ve Iğdır bölgesinden Anadolu'ya giriyor.

Ülkemizde görülen canlı türlerinin dağılımları, önemli coğrafi engellerden de etkileniyor. Kuzey ve güney yönündeki dağılımları sınırlayan Toroslar ve Karadeniz Dağları, bunların arasında ilk sırada. Batı Anadolu Dağları batı bölgelerimizdeki türleri, Binboğa, Munzur, Palandöken ve Kargapazarı dağları da doğu bölgelerimizdeki türleri sınırlıyor. Güneyde, Suriye sınırında bulunan Amanos dağları, türlerin yayılışını sınırlayan diğer bir coğrafi engel. Bu dağ sıraları aynı zamanda, ayırdıkları coğrafyalar arasındaki iklim farklılıklarından da sorumlu. Coğrafi engellerden bahsederken, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarını da unutmamak gerekiyor.



ANADOLU'YA GÖÇ YOLLARI

sonunda bile, Karadeniz ve Hazar Denizi arasında bir bağlantı durumunda kaldı. Tethys Denizi'nden arta kalan su sistemi, Arap Yarımadası ve Afrika'yı, canlı türleri açısından Anadolu'dan ayırıyordu.

Aynı dönemde, tektonik etkinlikler de arttı. Kuzey-güney yönündeki sıkışmalar, Toroslar (Toritler) ve Kuzey Anadolu Dağları (Pontitler) arasında yer alan ve "Anatolitler" olarak bilinen dağ kitlesinin yükselmesine neden oldu. 30 milyon yıl kadar önce (Oligosen), dağ sıraları ilk defa denizlerin üzerine çıktı ve dönemin sonuna doğru da, Toroslar'ın şekillenmesi tamamlandı. Güney ve Kuzey Anadolu'daki dağ sıralarının yükselmesiyle, deniz, Anadolu'nun her yerinden geri çekilmeye başladı. Güney kıyılarımızdaki koyların çoğu, bu döneme ait oluşumlar. Dönem biterken, deniz Trakya'dan da çekildi. Ankara-Erzurum arasında görülen "Kızıl Taban" çökelleri de, Oligosen döneminde (33-23 myö) bu iller arasında var olan tatlısu bağlantısından bir kalıntı.

23-2 Milyon Yıl Önce

Adana-Maraş hattı üzerinden Anadolu'yu kaplayan deniz, 10 milyon yıl öncesinde (orta Miyosen) çekilmeye başladı. Dönemin sonuna (Pliyosen'e) kadar devam eden bu çekilme sonucunda, lagünler ve göller oluştu.

Bu dönemde şekillenen Ege sıradağları, kıvrılmalar sonucu oluşan son Anadolu dağları oldu. 20 milyon yıl kadar önce (alt Miyosen), Arabistan plakası, Avrupa-Asya plakasıyla birleşti. Bu birleşme sırasındaki çarpışmanın sıkıştırdığı Doğu Anadolu, plato şeklinde yükseldi. Aynı çarpışma, Anadolu levhasının ve Kuzey-Doğu Anadolu fay hatlarının da ortaya çıkmasına neden oldu. Kuzey-güney yönündeki gerilme nedeniyle, Ege bölgesi genişledi ve doğu-batı yönünde, "graben" adı verilen kırılmalar oluştu. Toroslar da artık tamamen deniz üzerine çıktı.

Yerkabuğundaki kırılmaların doğal bir sonucu olarak, yanardağ etkinlikleri artış gösterdi. Bu kırılmalar, deprem zonları olarak bilinen fay hatlarının da şekillenmesine neden oldu. Doğu Anadolu platosu, yüksek dağların (Erciyes, Hasan, vs.) oluşumuyla, Orta Anadolu'dan yalıtıldı. Kafkasların yükselmesi, iklim değişikliklerinin oluşmasında önemli rol oynadı. Miyosen'in sonuna doğru (7-5 myö), yağışlar azaldı ve iklim kuraklaştı. Bu durum, Asya'ya ait step elemanlarının Anadolu'da yayılmasına neden oldu. Aynı zamanda, bitki örtüsünde de iğne yapraklılar ve meşe ağaçları baskın duruma geçti.

Himalaya bölgesine ait sucul canlıların yayılma yolu olarak görülen Neo-Tethys, Miyosen'in ortalarında tamamen kapandı. Aynı dönemde, Marmara Denizi, boğazlar ve Yeşil Irmak, Kelkit ve Çoruh gibi nehirlerimiz, ana hatlarıyla şekillendi. Anadolu'daki linyit yataklarının çoğu, bu dönemde oluştu. Miyosen'in sonuna doğru, Anadolu günümüzdeki şekline oldukça benzerlik gösteriyordu. Anadolu'ya özgü fauna ve flora, bu dönemde ana hatlarıyla ortaya çıktı.

Buğday ve Arpa

Batı Anadolu ve Balkanlar, fosil kayıtlarına göre buğdaygillerin ilk ortaya çıktığı yer. Buğday ve arpanın, Anadolu'ya endemik olduğu kabul ediliyor. Buna göre, bu tahıllar, dünyanın geri kalanına da bu bölgelerden yayıldılar.



2 Milyon Yıl Öncesinden Günümüze

Pleistosen başında (2-1 myö), Rodos adasıyla Anadolu arasındaki kara bağlantısı, erozyon nedeniyle sona erdi. Pleistosen ortalarına doğruysa, Kıbrıs, Anadolu'dan ayrıldı. Çanakkale ve İstanbul boğazları son şeklini aldı ve Ege Denizi'yle Karadeniz arasında su bağlantısı kuruldu. Orta Anadolu'daki göller ve Antalya yöresinde görülen travertenler, bu dönemde oluştu. Doğu Anadolu'daki volkanik etkinlikler, bu dönemde sona erdi. Süphan ve Ağrı gibi yüksek dağlar da, yine bu dönemde şekillendi.

Dönemin en önemli olayı, Ege bölgesinin çökmesi oldu. Ege bölgesi, bu çökme sonucunda deniz seviyesinden birkaç yüz metre aşağıda kaldı. Ege kıyılarının şekli ve deniz seviyesi, yaklaşık 3000 yıl önce günümüzdeki halini aldı.

Pleistosen başında soğumaya başlayan iklim, Kuaterner boyunca yaşanan dört buzul devrinin ardından, Holosen devrinde yeniden ısınmaya başladı. Buzul dönemleri sırasında birçok canlı, soğuk bölgelerden Anadolu'ya göç etti.

Deniz Candaş

Zoocoğrafik Bölgeler

Hayvan türlerinin dağılımı ve özellikleri bakımından kendine özgü bir yapı gösteren, kendisine yakın olan diğer bölgelerden de belirli coğrafik sınırlarla ayrılmış kara ya da su alanlarına "Zoocoğrafik Bölge" adı veriliyor. Özellikle memeli hayvanların ve kuşların dağılımları göz önünde tutulduğunda, dünyada 5 temel zoocoğrafik bölge tanımlanıyor:

1. Holarktik: Asya, Avrupa, Kuzey Amerika ve Sahra.
2. Etiyopya-Oryantal: Güney Asya, Madagaskar ve Afrika'nın kuzey kesimleri dışında tamamı.
3. Neotropik: Orta ve Güney Amerika.
4. Avustralya: Avustralya, Yeni Gine, Yeni Zelanda, Tazmanya Adaları, Pasifik Adaları.
5. Antarktika: Antarktika ve çevresindeki adalar.

Anadolu, kendi içlerinde de alt bölgelere ayrılan bu zoocoğrafik bölgelerden, Holarktik içinde ve Palearktik alt bölgesinde yer alıyor. Ülkemizde de görülen sardalya (*Sardina pilchardus*), uskumru (*Scomber scombrus*), bukalemun (*Chamaeleo chamaeleon*), boynuzlu engerek (*Vipera ammodytes*), keklik (*Alectoris rufa*), kara leylek (*Ciconia nigra*), alageyik (*Cervus dama*), yaban keçisi (*Capra aegagrus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) ve sincap (*Sciurus vulgaris*) gibi birçok hayvan türü, batı Palearktik faunası için endemik.

Miyosen'den günümüze kadar uzanan son 20 milyon yıl içerisinde, Anadolu'nun hareketli coğrafyası, göçler ve insan kaynaklı etkenler, tür çeşitliliğinin olağanüstü derece artmasına neden oldu. Anadolu'nun birçok bölgesinde, farklı özeliklere sahip yalıtılmış alanların oluşması, çevre koşullarına karşı "hoşgörüsü" düşük olan türlerin bu alanlara çekilmesine neden oldu. Bu da, "endemizm" oranının yükselmesiyle sonuçlandı.

Kaynaklar
"Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası" Prof. Dr. A. Demirsoy. Ankara, 2002. ISBN: 975-7746-33-9
"Geology of Turkey" R. Brinkmann, 1976. Elsevier, ISBN: 0-444-99833-0
http://www.metu.edu.tr/~mcgoncu/Terrmakale.htm
http://www.grisda.org/origins/10066.htm
http://micropress.org/stratigraphy/



ÜNİVERSİTE SINAVINA DOĞRU...

ÇOKTAN SEÇMELİ SORULARI YANITLARKEN...

Eğitimin her düzeyinde sınavlara giriyoruz. Bunların en önemlilerinden biri de üniversiteye giriş sınavı. Psikologlar, üniversiteye giriş gibi, çoktan seçmeli sorulardan oluşan sınavlarda, soruları yanıtlarken dikkat edilmesi gerekenleri belirlemişler. Biz de sınava hazırlananlar için bunlardan oluşan bir derleme hazırladık.

Eğitim süresi boyunca pek çok konu ele alınır. Eğitimcilerin vermek istediğiyse, genellikle bu konularla ilişkili olarak belirli davranışları öğrenciye kazandırmak olur. Eğitim süreci içinde öğrencilere kazandırılmak istenen davranışları, kısaca belirli bir konudaki bilgiyi hatırlama, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olarak sıralayabiliriz. Bu nedenle çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir sınava gireceklerin, bu tür sorularla nelerin ölçüldüğünü bilmeleri iyi bir başlangıç olabilir.

Soruları Nasıl Yanıtladım?

Soruları yanıtlarken nasıl davrandığınızı anlayıp ağırlıkla ne tip bir yanıtlama yöntemini kullandığınızı bulmak için, her deneme sınavından sonra böyle bir tablo oluşturup içini doldurabilirsiniz.

Yanıtlama biçimi	Doğru	Yanlış	Toplam
Yanıtı Bulma			
Eleme			
Tahmin			

Bu Soru, Neyimi Ölçüyor?

İyi hazırlanmış çoktan seçmeli sorular, belirli bir konuyla ilişkili olarak yukarıda sözü edilen davranışların kazanılıp kazanılmadığını ölçmeye yarar. Bir bilgi, kitaptan olduğu gibi alınıp soruya dönüştürülüyorsa, yanıtlayıcıdan, o sorunun yanıtını kitapta gördüğü şekliyle hatırlaması bekleniyor demektir. Hatırlama, en alt düzeydeki zihinsel süreçlerden biridir. Oysa, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde olan sorular, daha üst düzeyde zihinsel süreçlerin devreye girmesini gerektirir. Bu düzeydeki davranışlar, soruyu yanıtlayan kişinin yalnızca bilgiyi hatırlamakla kalmayıp, bilgi parçacıkları arasında ilişki kurabilmesi, bilgiyi başka bir biçime çevirmesi, yorumlaması, sonuç



çıkarması vb. şeklinde olur. İşte, üniversite sınavlarındaki sorular, çoğunlukla hatırlamadan daha üst düzeylerdeki davranışlarla ilgilidir. Daha basit olarak ifade edecek olursak, bu sınavlarda ezber gerektiren soruların sayısı daha azdır. Ezber gerektirmeyen soruların en belirgin özellikleri, daha önceden öğrencilerin karşılaştıkları biçimde olmamalarıdır. Bu tip soruların malzemesi öğrenciler için tümüyle yenidir. Bu nedenle sınava gireceklerin, okulda öğrendikleri konularla, yepyeni birer soru malzemesi olarak karşılaşacaklarını bilerek hazırlık yapmaları işi biraz daha kolaylaştırabilir.

Nasıl Çalışmalıyım?

Çalışma konusunda, herkesin kendine özgü yöntemleri olabilir. Ancak, çalışırken, konuları tam olarak anlamadan ezberlemek yararsız olabilir. Yalnızca ezberlemeye dönük çalışma alışkanlığı olanlar, hatırlama davranışına yönelik bir hazırlık içinde kalıp, önceden sözünü ettiğimiz üst düzey davranışları ölçen sorularla karşılaştıklarında doğru yanıtı bulmakta güçlük çekebilirler. Özellikle de üniversite sınavı gibi üst düzey davranışları ölçen sınavlarda, bu durum, başarıyı düşüren bir etken olur.

Çoktan Seçmeli Soru Nedir?

Çoktan seçmeli soruların, diğer soru türleri arasında en objektif ölçme aracı olduğu söylenir. Üniversite sınavları gibi, çok büyük grupların girdiği sınavlarda bu tip sorulardan oluşan sınavların uygulanmasının bir nedeni de budur. Çoktan seçmeli bir soru biçimsel olarak, "kök" ve "seçenekler" olmak üzere iki bölümden oluşur. Seçeneklerin arasında yalnızca bir doğru yanıt ve çeldiriciler bulunur. Çeldiriciler, soruda ölçülmek istenen davranışları kazanamamış olanları yanıltacak şekilde planlanır. Sonuç olarak, davranışı kazanmış olanların soruyu doğru yanıtlaması, diğerlerinin de çeldirici niteliğindeki seçeneklerden birini işaretlemesi beklenir. Yanıtlayan kişinin, soruyu iyi anlaması, seçenekleri iyice incelemesi, çözüme ulaşmayı kolaylaştırıcı olur. Bu amaçla dikkatli okuma ve soruyu doğru anlama iyi bir başlangıç oluşturur.

Soru Çözme Deneyimimi Nasıl Artırabilirim?

Soru çözme konusunda daha işlek hale gelebilmek için uzmanların önerileri var. Sınava hazırlanırken bu ipuçları yardımcı olabilir. İlk öneri, soru kökündeki yöneltmeleri iyi anlamak. Örneğin, en çok, en doğru, en az, en fazla gibi ifadeleri doğru anlamak, soruyu doğru yanıtlamak açısından önemli. İkincisi, sınav süresini dikkatli ve planlı kullanmak. Bu, şöyle olabilir: Öncelikle yüzde yüz emin olunan soruları yanıtlamak, yanıtlamadan geçilen soruların yanına küçük bir işaret koymak. Daha sonra bu işaretli soruları tekrar inceleyerek, çok zaman kaybına neden olmayanlarını yanıtlamak. Kalan zamanda da en sona bırakılanları yanıtlamaya çalışmak. Elbette üniversite sınavlarında dört yanlışın bir doğruyu götürdüğünü unutmadan.

Bir başka konu da, soru kökündeki olumsuz ifadeleri gözden kaçırmamak. Örneğin, değildir, yoktur gibi ifadeleri kaçırmak soruyu yanlış yanıtlamaya neden olabilir. Dikkatli okuma, böyle bir sorunu ortadan kaldırabilir.

Bir de, kökte üstünlük belirten ifadeler olabilir; her zaman, hepsi, tümü, hiçbir, yalnızca gibi. Bu ifadeleri gözden kaçırmak da sorunun yanlış yanıtlanmasında rol oynayabilir.

Dikkatten kaçırmamak gereken ifadelerin bir kısmı da, genellikle, çoğunlukla gibi konuya sınırlandırma getirenler.

Doğru yanıtı bulurken, iki yola başvurulabilir: Soru kökünü, her bir seçenekle birlikte düşünüp doğru yanıta ulaşmaya çalışmak ya da kökte verilen durumu mantıksal olarak karşılamayan seçenekleri elemek. Bunların dışında bir de tahmin yoluyla yanıt bulunabilir. Ancak, üniversite sınavı gibi dört yanlışın bir doğruyu götürdüğü sınavlarda tahmin yöntemine başvurmak önerilmiyor.

Deneme sınavlarına girip çıktıkça yapılacak şeyler de var. Sonuçları iyi değerlendirmek ve eksik yönleri saptayarak, çalışırken bunların üzerine gitmek. Yanlış yanıtlanan soruları daha ayrıntılı inceleyerek, neden yanlış bir seçeneğe gittiğini saptamak. Ayrıca, soruların davranış düzeylerini tahmin etmeye çalışmak da, sınava giren kişiden ne beklendiğinin anlaşılmasına yardımcı olur. Eski üniversite sınavlarındaki sorulara bir de bu gözle bakmak, sınava girenlerin kendilerinden beklenenleri anlamalarını kolaylaştırır.

Yalnızca Çalışmalı mıyım?

Sınava hazırlık, gerçekten çok çaba gerektiren bir dönem. Bu sırada insanın omuzlarında büyük ve ciddi bir yük bulunur. Bu yükün büyüklüğünü azaltmak ancak iyi bir planlamayla sağlanabilir. Sınava giren kişi, günlük olarak ne tür bir çalışma yapması gerektiğini incelikle saptarsa, bu yükü azaltma yolunda önemli bir adım atmış olur. Plan yapma kısmı halloldutan sonra yapılması gereken en önemli şey de bu plana uymaktır. Sağlıklı bir çalışma planı oluşturup buna uyabilenler kendilerine dinlenme ve eğlenme zamanı da ayırabilirler. Çalışmanın yanında dinlenmek ve eğlenmek için de zaman ayırmak, zihnin tazelenmesini sağlar. İyi bir uyku da öyle.



Zuhal Özer

Kaynaklar
www.learningcommons.uoguelph.ca/learning/fastfax/multiplechoice.htm
www.psych.ucalgary.ca/CourseNotes/mcadvice.html

TRİATLON

YÜZME, BİSİKLET, KOŞU...

İnsan gücünün sınırlarını zorlayan bir dayanıklılık ve beceri sporu olan triatlonda sadece zamanla ve rakiplerinizle yarışmıyorsunuz; aynı zamanda bu yarış kendinize karşı verdiğiniz bir sınav.

Triatlon, insan gücünün sınırlarını zorlayan bir dayanıklılık ve beceri sporu. Her şeyden önce iyi bir yüzücü olacaksınız. Suya girip 1,5 km'lik yüzme parkurunu (deniz ya da gölde) tamamlayacaksınız. Sudan çıkar çıkmaz hiç yardım almadan, bisiklet giysilerini ve ayakkabısını giyeceksiniz ve 40 km boyunca pedal çevireceksiniz. Bitti mi? Hayır. Bisiklet parkurunu bitirdikten sonra ayakkabılarınızı değiştirecek ve koşmaya başlayacaksınız. 10 km'lik koşuyu da tamamladıktan sonra triatlon yarışmasını bitirmiş oluyorsunuz. Üstelik, yüzerken denizde aynı zamanda dalgalarla, rüzgârla mücadele etmek, bisikletteyken oluşabilecek bir arızayı yardım almadan tamir edip yarışa devam etmek ve kalan gücünüzü de koşu bölümünü düşünerek harcamak kolay değil. Hiç bitmeyecekmiş gibi görünen bölümleri birer birer geçtikten sonra, yalnızca zaman ve rakiplerinize karşı değil, kendinize karşı da yarıştığınızı düşünüyorsunuz. Ayrıca üç disiplini de arka arkaya sıkılmadan yapabilmek, fiziksel kondisyonun yanında iyi bir de psikolojik hazırlık gerektiriyor.

Triatlonun çok branşlı öteki sporlardan (biatlon, dekatlon, heptatlon, pentatlon gibi) ayrıldığı nokta, yüzme, bisiklet ve koşudan oluşan üç değişik sporun aerobik dayanıklılık gerektiren branşlarının bir araya gelmesi. Diğer çoklu spor branşları, genelde aerobik-anaerobik enerji sistemlerine dayanan farklı etkinliklerden oluşup sürat, dayanıklılık, kuvvet gibi farklı biyomotor (dayanıklılık, kuvveti hız, çeviklik) özellikler içerir. Triatlonsa aerobik dayanıklılığın farklı ortamlarda (su içinde yüzme, bir araç kullanarak-bisiklet- ve koşma) denendiği özgün bir spor branşı.

Peki, fiziksel kondisyonun çok önemli olduğu bu spor branşında yarışmalara nasıl hazırlanmalı? İdeal bir triatlet olabilmek için ilk hedef, yüzme, bisiklet ve koşu tekniklerinin geliştirilmesi olmalı. Bu genelde 12-14 yaş aralığında en verimli şekilde başarılabilir. Bu dönemde yüzme ve bisiklet tekniği üzerinde daha fazla durulmalı, koşuysa daha çok oyun formunda olmalı ve hız, basit dayanıklılık çalışmaları gibi aktivitelerle desteklenmeli. İkinci aşama, 15-17 yaş arası sporcunun branşa özgü hız yeteneklerinin artırılması, genel kuvvet ve dayanıklılığın geliştirilmesine dönük çalışmaları içermekte. Bu dönemde, sporcuların sprint triatlon ya da daha kısa mesafelerdeki yarışmaları hedeflemeleri, gelişimleri için daha yararlı olur. 17 yaşından itibaren, triatlona özgü dayanıklılığın geliştirilmesi öne çıkıyor. Bu aşamada önemli olan, antrenman yardımıyla anaerobik eşik düzeyinin yukarı çekilmesi ve triatlon sporunun gerektirdiği psikolojik dayanıklılığın geliştirilmesi. Triatlonda üst düzey

sporcu olabilmek, biraz da genetik özelliklerle ilgili. Sporcunun "VO_2 maks" olarak adlandırılan maksimum oksijen kullanma kapasitesinin bayanlar için 60 ml/kg/dak, erkekler içinse 70 ml/kg/dak üzerine çıkabilmesi gereklidir. Bu özellik, antrenman yoluyla bütün kariyer boyunca % 15 civarında geliştirilebilir. Psikolojik dayanıklılık, yüzme, bisiklet ve koşudaki teknik beceri düzeyi, taktik yarışma zekası, başarı için zorunlu olan diğer faktörler. Üst düzey sporcular, 1500 m yüzmeyi 18-19 dakika, 40 km bisikleti 52-55 dakika, 10 km koşuyu 30-32 dakika ve olimpik triatlon toplamını (koşulan parkurun özelliğine göre değişmekle birlikte) 1 saat 44 dakikayla 1 saat 50 dakika arasında bitirebiliyorlar. Ama tüm bunlar daha çok üst düzey yarışlar ve sporcular için geçerli.



Triatlon yarışlarında mesafeler ve süreler değişebilir. Yüzme, bisiklet, koşu mesafeleri arasındaki oran değiştiği gibi, triatlet, triatlonun bir dalında gösterdiği düşük performansı, öteki dallardaki üstünlüğüyle giderebilir. Ayrıca atletlerin fiziksel kondisyonlarına, yaş ve yeteneklerine bağlı olarak farklı kategoriler olabilir. Ama genel olarak mesafeler ve yaş grupları şu şekilde olur:

Mesafeler

Sprint Triatlon (kısa): 0.3-1 km yüzme, 8-25 km bisiklet, 1,5-5 km koşu

Uluslararası Triatlon: 1-2 km yüzme, 25-50 km bisiklet, 5-10 km koşu

Olimpik Triatlon: 1,5 km yüzme, 40 km bisiklet, 10 km koşu

Half-Ironman (Yarı Demiradam): 2-4 km yüzme, 50-100 km bisiklet, 10-30 km koşu

Ironman (Demiradam): 3,8 km yüzme, 180 km bisiklet, 42,195 km koşu

Yaş Grupları

Bayan ve erkek yarışmacılar, yaş kategorilerine aşağıdaki gibi ayrılmıştır:

Gençler: 14 – 16 yaş
Juniorlar: 17 – 19 yaş
Büyükler: 20 – 39 yaş
Masterlar: 40-44, 45-54, 55-59, 60-64, 65-69 ve 70 yaş üzeri

Yüzme: Deniz, göl, nehir, baraj gibi açık sularda yapılır. Yüzme parkurlarında, parkurun giriş ve çıkış noktaları, yarışmacıların suya rahatça girip çıkmalarını sağlayacak biçimde geniş olarak tutulur. Kural olarak yarışmacılar, kollarına ve bacaklarına kendilerine verilen numaraları yazmak zorunda. Yarışmacının hangi stilde yüzeceği tümüyle kendine bağlı. Ancak yüzme sırasında palet gibi kendisine avantaj sağlayacak herhangi bir şey kullanamaz. Yalnızca bone, yüzücü gözlüğü ve mayo kullanabilir. Yüzme parkurunu tamamlayan yarışmacı, sudan çıktıktan sonra, bisiklet bölümüne devam etmek üzere bisikletlerin olduğu bölüme gelerek, mümkün olduğunca kısa sürede hazırlanıp bisiklet yarışına devam eder. Bu aradaki hazırlanma süresi, toplam yarış süresine dahil.

Bisiklet: Yüzmeyi bitirip bisiklet bölümüne geçen yarışmacı, önceden belirlenmiş parkuru herhangi bir yardım almadan tamamlar. Yarışmacı bisiklet etabında güvenlik kaskını ve kendine ait numarasını, vücudun hem arkasına hem de önüne takmak zorunda. Normal bisiklet yarışlarından farklı olarak, yarışmacı, bisikletinde lastik patlaması gibi, oluşabilecek aksaklıkların hepsini kendisi giderir. Bisikletin kadrosu hariç tüm parçaları, yarış esnasında değiştirilebilir. Demiradam yarışlarında, bir yarışmacı diğer yarışmacıya, geçme girişimi dışında 10 metreden daha fazla yaklaşamıyor. Çünkü, öndeki yarışmacının açtığı hava boşluğundan kendine %10-15 oranında avantaj sağlayabiliyor. Olimpik triatlondaysa bu kuralın uygulanıp uygulanmayacağı, yarış öncesi belli oluyor. Uygulanmadığı zaman öndeki bir grubu takip etmek %50'ye varan enerji tasarrufu sağlıyor.

Koşu: Bisiklet etabının bittiği yere gelen yarışmacı, hızla ayakkabılarını ve formalarını değiştirerek (yardım almadan) koşuya başlar. Hazırlanma süresi, burada da toplam yarışma süresine dahil. Yarış parkuru, önceden belirlenmiş, trafiğe kapalı, sert zeminli yol, cadde ve patikalar olabilir. Bu bölüm-







de de, yarışmacılara dışarıdan yardım edilmesi yasak. Yalnızca önceden belirlenmiş yerlerde su ve yiyecek alabilirler. Koşunun tamamlanmasıyla, triatlon yarışması da bitmiş olur.

Triatlet Olabilir miyim?

Triatlon sporunu yapanlara "triatlet" deniyor. Bisiklete binmeyi, yüzmeyi, koşmayı seviyor olmanız triatlet olmak için yeterli (Olimpiyatlara katılacak düzeyde olmasanız da). Ama "demiradam" kategorisindeki mesafelere bakıp bu işi yapmak güç ve cesaret ister diye düşünürseniz işiniz zor (O kategori bu sporun en uç noktası). Sporla biraz ilgilenen herkes koşu ve bisikletle mutlaka uğraşmıştır. Biraz da yüzmeyle ilgilenmişseniz işiniz kolay demektir. Resmi yarışlara katılabilmeniz için sporcu lisansınızın olması gerekiyor. Bunun için Triatlon Federasyonuna (0. 312. 309 25 77) ya da bulunduğunuz ildeki Gençlik Spor İl Müdürlüğüne başvurup ferdi lisans alabilirsiniz. Eğer bir triatlon takımına girecekseniz, yalnızca takımın bağlı olduğu kulüplere başvurmanız yeterli.

Triatlon ve Türkiye

Triatlon ilk kez 1974'te ABD, California'da yapıldı. Ancak ilk resmi yarışlar 1978'de Hawaii'de Amerikalı deniz subayı John Collins'in, insan vücudunun dayanıklılığı denemek için 3,8 km'lik parkurda yüzme, hemen ardından 180 km bisiklet yarışı ve ardından da 42,195 km maraton koşusuyla (Ironman-Demiradam) başladı. Bundan 5 yıl sonra, Avrupa'da ilk yarışma düzenlendi. Ülkemizdeyse, triatlon sporu oldukça yeni. Resmi olarak ilk triatlon yarışması, Alanya'da 13 ülkeden 120 sporcunun katılımıyla 17 Ekim 1991 yılında gerçekleşti. Zamanla katılımcı sayısı artmaya başladı. En önemli gelişmeyse, Avrupa Triatlon Şampiyonasının son ayağının Alanya'da yapılmaya başlanması. Avrupa'da toplam 11 yarış yapılıyor ve bir sporcu şampiyon olabilmek için en az 7'sine katılmak zorunda. Alanya Triatlonu'nun diğer yarışmalardan en önemli farkı, Avrupa şampiyonunun Alanya'da belirleniyor olması. Bunun için Avrupa Triatlon Birliği (ETU), Alanya Belediyesi ve yerel kuruluşların organizasyonunda o yılın veda yarışması gerçekleştiriliyor. Triatlon zamanında Alanya'da okullar tatil ediliyor, öğrenciler yarışmacılara yardım etmek için yol kenarına geliyorlar. Türkiye'de spora yatırım yapan kentler yalnızca futbola ilgi duyarken Alanya'nın triatlona bu kadar ilgi duyması, olimpiyatlara hazırlanan bir ülke için oldukça iyi bir gelişme. Türkiye'de Alanya dışında Erdek (Balıkesir), İstanbul, İzmir, Mersin, Ankara, Konya ve Gaziantep'te de çeşitli yarışmalar yapılıyor. Denize kıyısı olmayan kentlerde ya da kışın yüzmenin zor olduğu zamanlarda, bu spor etkinliği yalnızca bisiklet ve koşu etaplarından oluşan "duatlon" şeklinde de yapılabiliyor. Türkiye'de henüz göllerin içinde bulunduğu bir yarışma düzenlenmedi; ama Türkiye Triatlon Federasyonu'nun hedefleri içinde bu yıl, yüzülmesi mümkün olan göllerde ve akarsularda triatlon yarışmaları düzenlenerek triatlonu geniş kitlelere yayılması da var.



Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
www.triathlon.metu.edu.tr (Dr. Levent İnce)
www.triathlon.org
www.altid.org

Yaşlı Göllerdeki Yaşam Türlerin Ortaya Çıkışına Işık Tutuyor

Baykal gölü ve öteki yaşlı göllerde yaşayan bazı hayvan türleri, neden bazı yaşam formları pek çok farklı tür oluştururken bazılarının oluşturmadığı konusundaki sırların çözülmesine yardımcı olabilir.

Baykal Gölü'ne hoş geldiniz! Son on yıldır, yeryüzünün bu en yaşlı ve en derin gölünde incelemeler yapan araştırmacılar, her yıl ortalama yirmi yeni canlı türü keşfediyorlar. Yeryüzündeki göllerin birçoğunun yaşam süresi 18.000 yılla sınırlı. Biyolojik çeşitlilik bakımından, bu göllerin hiçbiri bugüne kadar tanımlanabilmiş, çoğu yalnızca o sulara özgü 2500'den fazla omurgasız hayvan türünün yaşadığı Baykal Gölü'nü geçemiyor. Araştırmacılara göre, Baykal Gölü'ndeki biyolojik çeşitlilik sayıca, koca bir kıtadaki biyolojik çeşitlilikle boy ölçüşebilecek durumda. Yeni araştırmalarla bu sayının artmayı sürdürdüğü görülüyor. Örneğin son araştırmalardan biri, göldeki 350 amfipod türünden göl yatağının aynı bölümünde yaşayan bazılarının, kendi içlerinde de genetik farklılıklar olduğunu ortaya koymuş. Araştırmacılara göre bu bulgu, göldeki amfipod türü sayısının bugün sanılandan üç kat daha fazla olabileceğine işaret ediyor.

Bu yeni bulgular, Baykal'ın biyolojik çeşitliliğinin altında yatan karmaşık güçleri daha da ilginç kılıyor. Çeşitliliğin nedenlerinden biri, gölün çok uzun ömürlü olması. (Avrasya kara kütlesinin orta bölümünün, güneydeki daha küçük plakalardan ayrılmasıyla oluşan yarıkta, göl sularının 20-25 milyon yıl önce toplanmaya başladığı sanılıyor). Araştırmacılar için Baykal Gölü'nün kalın çökelti tabakası, yeryüzünün geçmiş dönemlerdeki iklimlerine açılan bir pencere. Derinliğiyse (en derin noktasında 1637 metre) gölün gençlik kaynağı. Derinliği kadar, gölün derin bir yarığın ortasında bulunması da bu denli uzun ömürlü olmasında etkili: göl yatağı her yıl yaklaşık 20 milimetre çöküyor. Bu, aşağı yukarı göldeki çökelti oluşumuna eşdeğer bir hacim sağlıyor. Dünyanın ikinci ve üçüncü en yaşlı ve en derin gölleri, Afrika'daki Tanganyika ve Malawi göllerinin de derin yarıklarda bulunduğunu belirtelim. Bu göllerden Tanganyika 12 milyon, Malawi'yse 3 milyon yaşında.

Bu göllerin yaşlılıklarının yanı sıra, sırtların kendine özgü jeolojisinin de (özellikle Baykal gölünün katmanlaşma biçiminin) türlerin ortaya çıkışını etkilediği görülüyor. Örnek vermek gerekirse, amphipod cinslerinden *Plesiogammarus*'ta, birbirine çok yakın altı türün, çok farklı özellikte yerleri benimsedikleri görülüyor. Örneğin, büyük gözlü ve uzun antenli *P. zeinkowiczii*, kaba taneli, yeni oluşmuş çökeltilerin üzerinde yaşıyor. Öte yandan, minik gözleri ve kısa anteniyle *P. brevis*, daha ince taneli bir çökelti tabakasında açtığı oyuklarda gizleniyor. Bu iki türün, orta boyda gözleri ve orta uzunlukta antenleri olan kuzenlere sahip olduğunu da belirtmeden geçmeyelim. Bir hayvan türü, bir katman tipine uyum sağladıkça, çok yakın öteki katmanlarda yaşayan kuzenleriyle bile çiftleşme "becerisi"ni yitirebiliyor. İşte bu nedenle Baykal Gölü, farklı türlerin, gen akışının fiziksel olarak engellenmesi sonucu değil, "ekolojik özelleşme"ye bağlı olarak ortaya çıkışını inceleyen araştırmacılar için bulunmaz bir çalışma alanı olabilir.

Baykal Gölü'nün biyolojik zenginliğiyle büyülenenler arasında, türlerinin ortaya çıkışının genetik temelleri üzerinde çalışan araştırmacılar da var. Bu araştırmacılardan bazıları, Baykal'daki görece "küçük" genoma sahip (genom: canlılardaki kalıtsal malzemenin tümüne verilen ad) bazı canlı türlerinde hızlı değişim geçiren DNA bölgelerini ortaya çıkarmak için yeni bir yöntem deniyorlar. Birbiriyle yakın akraba olan iki türün DNA'sını bir araya getirerek, DNA'nın birbirine "uymayan" bölümlerini belirliyorlar. Bunlar, bu iki türün birbirinden uzaklaştığı bölümler. Araştırmacılar, en hızlı değişim geçirmiş genleri bularak, derinlik ve sıcaklık farkı gibi çevresel değişkenlere uyumla ilişkili olanlarını belirleyebileceklerini düşünüyorlar.

Türlerin ortaya çıkışının altındaki genetik nedenleri belirleme çabasına, öteki yaşlı göllerde yapılacak araştırmalar da katkıda bulunabilir. Afrika'daki Malawi, Tanganyika ve Victoria göllerindeki 1400 cichlid balığı türü, herhangi bir balık cinsinin, tek bir coğrafi bölgedeki yayılımının ne kadar geniş olabileceğinin en iyi örnekleri. Örneğin, Tanganyika Gölü'ndeki cichlid'lerde hızlı değişim geçiren DNA bölgelerini belirlemeye çalışan araştırmacılardan biri, baş biçimi ve beden rengi gibi özelliklerdeki farklılıkların şifresini taşıyan genleri bulmaya çalışıyor. Cichlid'lerde renk algısı çok önemli: dişiler eş seçimini erkeklerin bedenlerindeki, türlere göre farklılık gösteren renkli desenlere göre yapıyor. Araştırmacı, memeli canlılarda renkleri ayırt edememeden sorumlu olan bir genin, cichlid türlerinde farklı çeşitlerini bulmuş.

Victoria Gölü cichlid'leri üzerinde çalışan bir başka araştırmacı da, renkli desenleri birbirinden ayırt etme yeteneğindeki azalmanın, göldeki cichlid türlerinin sayısının azalmasını hızlandırdığını söylüyor. 50 yıl önce gölde 600-800 farklı cichlid türü yaşarken, bugün bu sayı yarıya düşmüş. Bunların bazılarının yok olmasından, bölgeye insanlarca sonradan getirilen bir tatlısu levreği türü neden olmuş. Ancak, gölün sularının çeşitli nedenlerle gittikçe daha fazla bulanıklaşması da tür sayısının azalmasında etkili. Çok yakın bir zamanda evrimleşmiş oldukları için, farklı türden cichlid'ler birbirleriyle çiftleşebiliyor ve bu yolla dünyaya gelen yavrular sağlıklı oluyor. Victoria Gölü'nde, suyun berrak olduğu bölgelerdeki cichlid türleri, kendi yaşam bölgelerine sadık kalarak başka türlerden uzak duruyor ve renk desenlerine göre eş seçiyor. Ancak, göl sularının bulanık olduğu bölgelerdeki dişiler, erkeklerin renklerini ayırt etmekte güçlük çekiyor. Bu nedenle, farklı türler arasında çiftleşme çok yaygın. Bu durum, gölün, zaten büyük darbe almış olan cichlid çeşitliliğinin daha da azalmasına neden oluyor. Araştırmacılar, Victoria gibi yaşlı göllerdeki biyolojik çeşitliliğin azalmasını engelleyebilmek için, koruma amaçlı çalışmaların bilimsel araştırmalarla el ele yürütülmesi gerektiğini belirtiyorlar.

Yaşlı göllerdeki araştırmaların karşılaştırmalı olarak yapılması, türlerin ortaya çıkış mekanizmalarını anlamada daha öteye geçilmesine yardımcı olabilir. Bunun için bazı araştırmacılar, günümüzdeki göllerden ve fosil göllerden 100.000 yıldan uzun ömür sürmüş olan 35'inin hayvan türleriyle ilgili verileri bir araya getirmeye çalışıyorlar. Bu çalışmada gelinen nokta, yaşlı göllerdeki tür sayılarının gerçekte, şimdiye kadar sanılanın iki katı kadar olduğunu ortaya koymuş. Bu veri tabanı 2006 yılında tamamlandığında, bakalım bizleri ne gibi sürprizler bekliyor olacak.

Aslı Zülâl

Kaynak
Goldman, Erica. "Puzzling over the origin of species in the depths of the oldest lakes". Science, 31 Ocak 2003

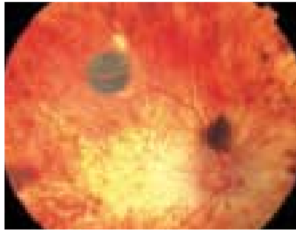


Türkan Yöney

Yapay Görme Nasıl Çalışacak?

Gözlük kullanıyor bile olsanız, bu sayfadaki yazıları okuyabiliyor olmanız, gözlerinizin iyi bir şekilde işlev gördüğü anlamına gelir. Bir cümleyi okurken, gözünüzün her saniye binlerce küçük görsel malzemeyi nasıl topladığının olasılıkla ayırımında değilsinizdir. Şu anda, sadece ağtabakada (retina) ışığa duyarlı milyonlarca hücre, aynı fotoğraf makinesinde imgeleri film üzerine aktaran ışıl-algılayıcılar (fotoreseptörler) gibi işlev görmekte.

Ağtabaka, gözün içinde arka duvarı kaplayan ince bir sinir doku tabakasıdır. Ağtabaka hücrelerinin bazıları ışığı algılar, diğerleriyse bilgiyi yorumlayarak görme siniri (optik sinir) aracılığıyla beyne yollar. Görmeyi sağlayan, sürecin bu ikinci bölümüdür. Hasar görmüş ya da işlev göremez hale gelmiş ağtabakada ışıl-algılayıcıların çalışmaması, körlüğe neden olur. Bazı tahminlere göre dünyada 10 milyonun üzerinde insan ağtabaka hastalıklarından ötürü görme özürlü duruma gelmiş bulunuyor.



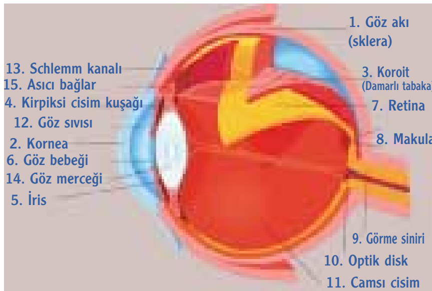
Çapı sadece 2 mm olan ve insan saç telinden daha ince olan bu silikon yonga, yeniden görmeyi sağlayabilir.

Bilim adamlarından oluşmuş çeşitli gruplar, yapay görmeyi sağlayabilecek silikon mikroçipleri geliştirmişler bile. Yani ağtabaka hasarından meydana gelen körlük yakında tarihe karışabilir.

Ağtabaka nasıl çalışır?

Bir nesneye baktığımızda neler olur?

- Nesneden yayılan ışık saydam tabakaya (kornea) girer
- Işık ağtabaka üstüne yansıtılır
- Ağtabaka, görme siniri aracılığıyla beyne mesaj yollar
- Beyin nesnenin ne olduğunu algılar



Gözün anatomisi

Ağtabaka kendi içinde son derece karmaşıktır. Gözün arka duvarındaki bu ince zar, görebilme yeteneğimizin can alıcı parçasıdır. Temel işlevi imgeleri algılayıp, beyne iletmektir. Ağtakada bu işleve yardımcı olan belli başlı üç tip hücre bulunur.

- Çubuklar
- Koniler
- Ganglion Hücreleri

Ağtabakanın içinde gözün ışıl-algılayıcıları olarak işlev gören yaklaşık 125 milyon çubuk ve koni mevcuttur. Çubuklar sayıca konilerden 18 kat daha fazladır. Çubuklar, yarı karanlık durumlarda da işlev görür, tek bir fotonu bile tespit edebilir, ve böylece çok fazla ışık olmadan siyah beyaz imgeler yaratabilirler. Yeterli ışık, örneğin gün ışığı ya da odadaki yapay ışık olduğunda, koniler devreye girer ve nesneleri renkli ve daha ayrıntılı görmemizi sağlarlar. Bu yazıyı koniler sayesinde okuyabiliyorsunuz, çünkü yüksek çözünürlükte görmemizi sağlayan onlardır.

Çubuklar ve koniler tarafından alınan bilgiler yaklaşık 1 milyon ganglion hücresine aktarılır. Ganglion hücreleri çubuk ve konilerden gelen mesajları yorumlayarak, bilgiyi görme siniri aracılığıyla beyne yollarlar.

Bu hücreleri işlevsiz hale getiren ve körlüğe yol açan çeşitli ağtabaka hastalıkları vardır. Bunlar arasında en sık görünenleri ağtabaka üzerinde etkili olur ve çubuklarla konileri işlevsiz kılar. Sonuçta ya çevresel görme yitimi ya da toptan körlük ortaya çıkar. Ancak yapılan araştırmalar, bu ağtabaka hastalıklarının hiç birinin ganglion hücrelerini ya da görme sinirini etkilemediğini ortaya koymuş durumda. Dolayısıyla eğer bilim adamları yapay çubuklar ve koniler geliştirebilirlerse, göze gelen bilgi hâlâ beyne gönderilebilir demektir.

Yapay görme oluşturmak

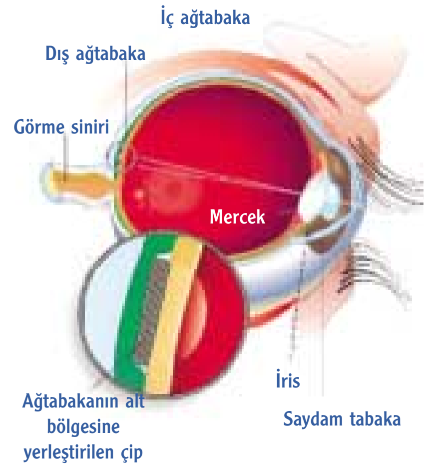
Yapay görme yolundaki çalışmalarda, 1988'de Dr. Mark Humayun'un, kör bir insanın, ağtabaka ardındaki ganglion hücrelerinin elektrik akımıyla uyarılması halinde, ışığı görebildiğini ortaya koymasıyla büyük bir ilerleme sağlandı. Bu, ağtabakanın bozulmasına rağmen ağtabaka ardındaki sinirlerin hâlâ işlevlerini sürdürdüklerini kanıtladı. Bilim adamları bu bilgiye dayanarak, imgeleri çevirecek ve görmeyi geri getirecek elektrik atımlarının nasıl yaratabileceği üzerine çalışmaya başladılar.

Bugün bilim adamları, ağtabaka hastalıklarından ötürü görme yetilerini yitirmiş milyonlarca insana ümit olacak en az iki silikon mikroçip geliştirmiş bulunuyorlar. Hatta bunlardan biri, hasta göze yerleştirilerek denenmiş durumda. Her iki aygıtın ortak özellikleri:

- Göze yerleştirilecek kadar küçük olmaları
- Sürekli bir güç kaynağıyla desteklenmeleri
- Etraftaki göz dokularıyla biyo-uyumlu olmaları.

Bu iki aygıttan en çok ümit vaat edeni, Optobionics tarafından geliştirilen yapay silikon retinadır (ASR). Çapı 2 mm olan bu mikroçip, gözün diğer yapılarına zarar vermeden göze yerleştirilebilecek kadar küçük. İlk yapay ağtabakalar, retinitis pigmentoza hastalığından dolayı ağtabakalarını yitirmiş ve kör olmuş hastalara Haziran ayında Chicago Tıp Merkezi'nde, başarıyla nakledildi. Yapılan araştırmalar, takılan mikroçiplerin biyouyumlu olduğunu kanıtladı. Doktorlar, bu mikroçipler sayesinde hastaların ayrıntılı ve renkli olmasa da kaba siyah beyaz imgeleri görebilecek-lerini beklemekteler.

Yapay silikon retinalarda, ışığı elektrik atmalarına dönüştürecek ve çubuklarla konilerin görevlerini taklit edecek yaklaşık 3500 mikroskopik güneş pili bulunmakta. Bu aleti göze yerleştirmek için, gözakanda iğne kalınlığı kadar üç yarık açılarak, buradan içeri sokulan minyatür kesme ve emme aletleriyle gözün ortasındaki jel alınıyor ve yerine salin konuyor. Daha sonra ağtabakada bir iğne deliği açılıp, gözün gerisindeki ağtabakanın bir kısmını kaldıracak bir sıvı enjekte ediliyor. Bu hareket, ağtabakanın alt bölümünde mikroçipi yerleştirecek küçük bir cepçik oluşmasına yardım ediyor. Daha sonra ağtabaka, ASR'nin üzerine serbestçe bırakılıyor.



ASR (yapay silikon retina), ağtabakanın iç ve dış dış kısımları arasına yerleştirilmiş

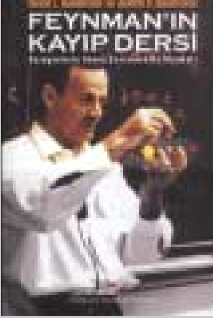
Herhangi bir mikroçipin, çalışabilmek için güce ihtiyacı vardır. ASR'de şaşırtıcı olan da, gereken gücün tümünün göze giren ışıktan alınıyor olması. Daha önce değinilen güneş enerjisinin kullanılıyor olması, her türlü kablo, batarya ya da güç kaynağı olacak ikincil aletlerin kullanımını ortadan kaldırıyor.

Kısmi görme sağlayacak ikinci gelişmeyse, ABD'de üç ayrı üniversite hastanesinden bir araya gelen bir araştırmacı ekibinin eseri. Buna da ARCC (Artificial Retina Component Chip) yani yapay retina unsuru çip adı verilmiş. Bu da silikondan mamul ve güneş enerjisiyle çalışıyor. ARCC de, 2 mm^2 gibi bir alana ve 0.02 mm kalınlığa sahip çok minik bir alet. Ancak bu iki yapay çip arasında büyük bir farklılık var. İkincisi ağtabaka dokusunun tabakaları arasına değil, doğrudan ağtabaka üstüne yerleştiriliyor. Çok ince olduğu için, göze giren ışığın aletten geçip çipin arkasındaki ışıl-algılayıcılara çarpmasına izin veriyor. Ancak burada bir de ayrıca dış enerji kaynağı var. Bildiğimiz gözlüğe yerleştirilmiş bu ikinci alet, çipin güneş pillerine lazer yöneltiyor. Lazer ise küçük bir paket pilden güç alıyor.

Araştırmacılara göre ARCC, kör hastalara 10X10 piksellik, yani bu sayfadaki tek bir harfin boyutları kadar imgeleri görme olanağı sunacak. Ancak yine araştırmacılar zamanla 250X250 piksellik versiyonlarının geliştirilmesiyle, ARCC'nin takıldığı kişinin, gazete bile okur hale gelebileceğini ileri sürüyorlar.

Gökhan Tok

Feynman'ın Kayıp Dersi



David L. Goodstein, Judith R. Goldstein
Çeviren: Zekeriya Aydın
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Richard Feynman, bilim dünyasındaki en parlak zekâlardan biri. Fizik dalında yaptığı çalışmalarla bilim tarihinde unutulmaz bir isim. David ve Judith Goldstein, bu kitapta Feynman'ın kayıp konuşmasının nasıl kaybolduğunu ve sonra nasıl yeniden bulunduğunu anlatıyor. Gezegenlerin Güneş çevresindeki hareketlerini anlatan bir ders bu. Feynman'ın derslerinde karatahtanın fotoğrafları da çekilir, bunlar da dersin anlaşılmasına yardımcı olurdu. Feynman'ın, meslektaşı Leighton'un ders notları arasında yeniden bulunan bu dersinin karatahta fotoğrafları korunamamış. Yine de, David ve Judith Goodtein'ın özenli çalışmaları sayesinde ortaya çıkan bu kitap, Feynman'ın çalışmalarını kaybolmaktan kurtarıyor.

Kendisi de bir fizikçi olan TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak, kitabın ön sözünde şunları yazıyor: "Gök cisimleri hareketlerine ilişkin Kopernik'ten Newton'a uzanan entellektüel serüveni gözden geçiren bu kitapta Feynman, Kepler yasalarını daha önce Newton'un kullandığı bir yöntemle, yani sadece düzlem geometri bilgileriyle ispatlamaya çalışıyor. Bu yaklaşım, Feynman'ın 'Bir şeyin özünü anlamışsak, onu her düzeyde anlatabiliriz' felsefeseni yansıtmakta. Burada ilginç olan, bilim tarihinin bu iki dev şahsiyetinin aynı felsefeyi benimsemiş, daha doğrusu benimseyebilecek büyüklükte olmaları."

Feynman'ın, bu derse ait özgün ses kaydı da bulunuyor. Bu ses kaydını da TÜBİTAK'ın web sayfasında, Popüler Bilim Kitapları başlığı altında bulmak mümkün.

Virüsler ve Güvenlik

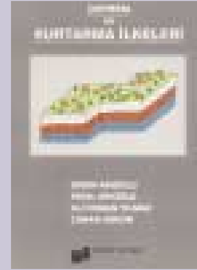


Ziya Bahtiyar
Pusula Yayınları

Bilgisayar kullanıcıları için en büyük kabus, bilgisayarda sakladıkları verilerinin ya da programlarının virüsler yüzünden yitirilmesi. Günümüzde özellikle internet kullanımının da yaygınlaşmasıyla birlikte, virüs programlarının dünya üzerinde dolaşması yaygınlaştı. Öyle ki "Çernobil", "Nimda" ya da "Melissa gibi virüsler, verdikleri zararlar yüzünden tüm dünyada büyük ün kazandı. Virüslerden korunmak için kuşkusuz en önemli şey virüs programlarını tanımak ve bunlara karşı önlem almak. "Virüsler ve Güvenlik" adlı bu kitap, okuyucuya gereksinim duyduğu bilgileri vermek amacıyla hazırlanmış. Ziya Bahtiyar, okurlarından özellikle "Acil Servis" başlığını taşıyan ilk bölümü okumalarını istiyor. "Kitabın diğer kısımlarından farklı olan bu bölümde, virüslerle ilgili bilinmesi gereken temel bilgiler kısaca ve pratik kullanıma yönelik bir şekilde anlatılmakta. Size tavsiyem bu bölümü baştan sona okumanızdır. Buradaki temel bilgileri bilirseniz virüslenme riskiniz önemli ölçüde azalacaktır."

Kitapta anlatılan bilgisayar virüsleri, PC'lerde DOS ve Windows işletim sistemlerinde çalışanlar. Daha güvenli bir elektronik hayat için bu kitabı okumanızı öneririz.

Deprem ve Kurtarma İlkeleri

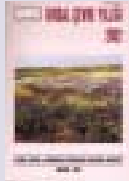


Engin Arıoğlu, Nihal Arıoğlu, Ali Osman Yılmaz, Canan Girgin
Evrim Yayınevi

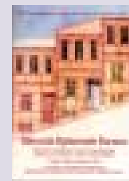
Depremin ne büyük bir felaket olduğunu, yakın tarihte yaşadığımız acı tecrübeler sonunda öğrendik. Depremlerin olmasını engelleyemeyeceğimize göre, bir depremden en az zararla nasıl kurtulabileceğimizi ve deprem sonrasında uygulanması gereken kurtarma yöntemlerini iyi bilmemiz gerekiyor. Bu bağlamda yayımlanan kitaplardan biri de "Deprem ve Kurtarma İlkeleri". Kitap, beş ana bölümden oluşuyor. Birinci bölüm sismoloji. Bu bölümde depremle ilgili temel bilgiler veriliyor. İkinci bölümse, depremin fiziksel hasarlarıyla ilgili bilgilere ayrılmış. Depremler sırasında olabilecek yangın ve patlamalar, kurtarma sırasında kullanılan araç ve gereçler ve kurtarma etkinlikleri diğer bölümlerde anlatılan konular. Kitapta genel olarak anlatılan teorik esasların yanı sıra çok sayıda örneğe de yer veriliyor.



Dretnot, Tank ve Uçak
Jeremy Black
Çeviren: Yavuz Alogan
Kitap Yayınevi



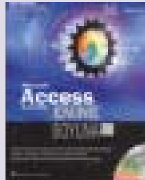
Kırsal Çevre Yıllığı 2002
Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği



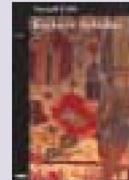
Mimarlık Eğitiminde Koruma
İTÜ Mimarlık Fakültesi Restorasyon Ana Bilim Dalı



Kül Öykü
İki Aylık Öykü Dergisi
Mart-Nisan 2003



Enine Boyuna Microsoft Access Sürüm 2002
Helen Faddema
Çeviren: Haydar Yalçın, Ümit Türkoğulları, Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınevi



Korku ve Arkadaşı
Ayşegül Çelik
Yapı Kredi Yayınları



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Karakediler, Uçan Kurbağalar; Batıl İnançlar, Komedi

Ulusal Bilim Haftası

Bir hareketlilik vardı Mart ayında İngiltere'de, İskoçya, Galler ve hatta İrlanda'da. Bilim on gün boyunca bir milyonu aşan sayıda kişiye ulaştı. Modern laboratuvarlar kapılarını halka açtılar... Katılımcılar son teknoloji ürünü robotların gözünden dünyaya baktılar... Amatör astronomlarla gözlem geceleri gerçekleşti.... Kanallarda atölye çalışmaları yapıldı... Antarktika'daki canlılardan esinlenerek yazılan konçertolar yarıştı... Yinelenemeyecek ya da yinelenmemesi gereken araştırmalara verilen Ig Nobel Ödülleri turnuvaya çıktı ve İngilizlerin batıl inançları büyüteç altına alındı... Bini aşan çeşitlilikte, ayrıca ülke çapındaydı yukarıda örneklerini verdiğim etkinlikler. British Association for the Advancement of Science adlı organizasyonun gerçeklestirdiği Ulusal Bilim Haftası her yaştan insanın damak tadına uygun etkinliler sundu.

On gün süren etkinlikler silsilesinin açılışı, Bilim Müzesi'nde gerçekleşti. Aynı gün ilginç bir anket de başladı: Anketin amacı, İngiltere'nin batıl inançlarının listesini çıkarmaktı. British Association'un Başkanı Dr Roland Jackson, günlük yaşamımızda hava tahminlerinden tutun, pek çok alanda bilime dayandığımızdan, bu anketle insanların ne ölçüde şansa bel bağladıklarını bulmayı amaçladıklarını ifade etti. Eh, ne de olsa bilimde yer alan tahminlerde şansın da payı var! Genellikle belirsizlik durumuyla karşılaştığımızda, batıl inançlara yöneldiğimiz görüşünde olan Dr Richard Wiseman'ı, geçtigimiz yıllarda yaptığı 'bilimsel' hayalet avından tanıyoruz (Londra'dan Mektup, Eylül 2001). Dr Wiseman, batıl inanç anketini Londra'da Savoy Otel'de ilginç bir biçimde başlattı.



Dr Wiseman Ulusal Bilim Haftası'nın açıldığı gün Londra'da Savoy Otel'de karakedi Kaspar'la kameralara poz vererek İngilizlerin batıl inançlarını bulmayı amaçlayan anketi başlattı.

Londra'nın Savoy Oteli ünlü kara kedi Kaspar'a ev sahipliği yapıyor. 1898 yılında Woolf Joel adlı bir İngiliz'in Savoy Otel'de verdiği yemeğe kendisi dahil 14 kişi davetliydi. Davetlilerden biri gelemeyince, yemeği 13 kişi yedi. Bir batıl inanca göre, 13 kişinin bulunduğu masayı ilk terkeden kişinin öleceğine inanılırmış. Masayı ilk terk eden kişi olarak Woolf'un bir hafta sonra öldürülmesi üzerine Otel, Kaspar adlı kara kedi heykelini yaptırmış. Bundan böyle otelde ne zaman 13 kişilik bir masa varsa, Kaspar, masaya ondördüncü konuk olarak katılıyor, her tas yemekten de nasibini alıyormuş. (Türkiye'nin aksine İngiltere'de karakedinin şans getirdiğine inanılmasına şaşmamak gerek!) İşte batıl inanç anketini başlatırken Dr Wiseman da Kaspar'la kameralara poz verdikten sonra dev bir aynayı kırdı: "Batıl inançların kötü bir şey olduğunu ya da zayıf kişiliği işaret ettiğini düşünmüyorum. Herkesin batıl olarak nitelenebilecek davranışları vardır; ama insanlar yaşamlarını batıl inançlara göre düzenlemek yerine akılcı düşünmelidirler." Dr Wiseman, gelişen teknolojiyle birlikte yeni batıl inançların da türediğine inandığını, anket sonunda böylesi inançların da listesini edinmeyi umduklarını söyledi. Batıl inanç anketinin sonucunu merak ediyorsanız gelecek ay bu sayfaya bir göz atmanızı öneriyoruz, çünkü sonuçlar Bilim ve Teknik'in elinizdeki sayısı baskıdayken açıklanacak.

Ulusal Bilim Haftası'nın bir diğer ilginç konuğuysa okyanus aşarak Ulusal Bilim Haftası'nda yer alıyordu. Annals of Improbable Research adlı Amerikan kökenli komedi bilim dergisinin editörü ve Ig Nobel ödüllerinin kurucusu Mark Abrahams Ig Nobel Ödülü sahipleriyle birlikte İngiltere'de turneye çıktı. Ig Nobel Ödülleri "yinelenemeyecek" ya da "yinelenmemesi gereken" araştırmalara veriliyor. 7 Mart'ta Londra'daki gösteride, Marc Abrahams, Ig Nobel Ödülü'ne aday gösterilmek için önce bizi güldürecek sonra da düşündürecek bir araştırmaya imza atmanız gerektiğini söyledi. Elbette bunun bilimsel bir dergide yayımlanması koşulu da var.

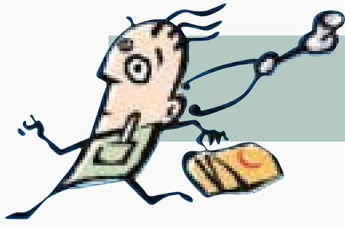
Kahkaha dolu gecede Abrahams, her yıl Amerika'da Harvard Üniversitesi'nde gerçekleştirilen ödül töreninden görüntülere yer verdi. Bunu Ig Nobel kazanan İngiliz bilim adamlarının sunumları izledi. Dr Charles Deeming, geçtiğimiz Ekim ayında aldığı Ig Nobel ödülünü 1998 yılında British Poultry Science (İngiliz Kümes Hayvanları Bilimi) adlı dergide yayımlanan bir yayınına borçlu. "İngiltere'de çiftlik ortamlarında devekuşlarının insanlara yaptıkları kur davranışı" başlıklı makalenin, çiftliklerde üretim açısından önemli bir konu olduğunu vurguluyor Dr Deeming. Bulgularına göre, insanlara kur yapan erkeklerin dişilerden metrelerce uzakta olması dolayısıyla çiftliklerde üretim düşüyor. Diğer yandan Dr Deeming, makalenin sözkonusu dergi tarafından kabul edilmesini de şaşkınlıkla karşıladığını söylüyor.

İkinci konuşmacıysa Ig Nobel'ini 2000 yılında almış. Bristol Üniversitesi'nden Sir Michael Berry'nin European Journal of Physics'de yayımlanan makalesinin başlığı "Uçan kurbağalar ve levitronlar". Sir Berry İsviçre'ye gittiğinde orada bilimsel oyuncaklar satan bir dükkandan levitron adı verilen oyuncağı alma gafletinde bulunmuş. Oyuncak, mıknatıslarla elde edilen manyetik alan yaratarak topaç benzeri bir cismi havada asılı tutabiliyor. Bunun nasıl gerçeklestiğini merak eden Sir Berry, oyuncağın mucitleriyle iletişim kuruyor ve onların da bunu bilmediklerini öğreniyor. Bunun üzerine akademik bilgisini kullanmaya karar veriyor, olaya matematiksel bir açıklama getiriyor. Bunun ardından Hollanda kökenli araştırmacı Andre Geim'le birlikte topaç yerine bir kurbağayı havada asılı hale getirmeye karar veriyorlar; bunu da başarıyorlar. İzleyicilerden biri manyetik alanda havada asılı halde tutmayı başaracakları en büyük cismin ne olacağını soruyor. İnsan? Fil? Sir Berry kurbağadan büyük bir canlıyı havada tutabilecek bir manyetik alanın elde edilmesinin teknik bakımdan olanaksız olduğunu vurguluyor.

Üçüncü konuşmacı Aston Üniversitesi'nden Robert Matthews, Ig nobel ödülünün en eskilerinden biri. 1996 yılındaki ödülünü kızarmış ekmek üzerine yaptığı bir araştırmaya borçlu. 'Bir şey ters gidecekse mutlaka gider' ve benzeri söylemlerden tanıyacağımız Murphy Yasaları olarak bilinen yasalardan birini sınava koymuş: Murphy'nin iddia ettiği gibi, üzeri yağlanmış kızarmış ekmek serbest düşüş halinde yağlı tarafının üstüne düşüyor. Üstelik konuşma sırasında Dr Matthews bunun matematiksel açıklamasına girmeye bile yeltendi! Dördüncü Ig Nobel sahibi İngiliz bilim adamıysa, bisküviyi çaya batırmanın en uygun yöntemini hesapladığı için hak kazanmış ödülüne. O da bulgularını izleyicilerle paylaştı.

Ig Nobel turnuvasını British Association'un dışında destekleyen The Times Higher Education Supplement (The Times gazetesinin yüksek öğrenim eki) web sayfalarında 'Bilim Adamlarının birbirlerine gülmeleri iyi mi yoksa kötü mü?" diye bir tartışma da başlattı. Marc Abrahams bunun iyi olduğunu, böylece insanları düşündürebildiklerini iddia ediyor. Peki sizce bu iyi mi yoksa kötü mü?
The Times Education Supplement'in web sayfası:

http://www.thes.co.uk/
Ulusal Bilim Haftasi icin:
www.the-ba.net/nsw



Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com



Biyolojik Savaş

İngilizlerin yüzyıllar önce Kuzey Amerika'daki yerlileri öldürmek için kullandıkları yöntemler şimdi teknolojinin de gelişmesiyle önemli bir tehlike haline geldi. Son yıllardaki en büyük korku "antraks basili". Şarbon hastalığına yol açan bu bakteri, hayvanlardan ağız, nefes veya dokunma yoluyla alınabiliyor. Antraks basili üremek için gerekli şartları bulamadığında, sporlar oluşturarak yıllarca canlı kalabiliyor. Antraks, vücuda girdikten sonra hızla çağalıyor ve hücreleri parçalayarak öldürüyor. Bir insanı öldürmek için, nefes yoluyla alınan 2500-5000 antraks sporu yeterli. Antraks, akciğerlerde kanama, lenf bezeciklerinde şişme, nefes darlığı yaparak kişiyi öldürüyor. Kokusuz aerosol formunda hazırlanabilen bu bakteri, havaya yayıldığında kilometrelerce mesafe kat edebiliyor. Aerosol formu havaya yayıldığında, sadece açık havadaki insanlar değil evlerdeki kişiler de risk altında. Antraks'a karşı aşı geliştirme çalışmaları devam ediyor. Halen ABD'de antraks aşısı mevcut, ancak üretimi sınırlı olduğu için risk altındaki askeri personel ve özel timler aşılanıyor. Hastalığa yakalandıktan sonra tedavisinde "siprofloksasin" gibi kinolon grubu antibiyotikler etkili. Tedavide kullanılabilecek diğer ilaçlar arasında amoksisilin, kloranfenikol, vankomisin ve sefalosporinler.

Son yıllarda korkulan bir diğer biyolojik silah çiçek hastalığına yol açan "orthopox" virüsü. Bu virüs çok karmaşık genetik yapıya sahip bir DNA virüsü. Bu virüs, ağız ve nefes yoluyla insandan insana hızla yayılıyor. Virüsle temas edildikten 7-8 gün sonra hastalık başlıyor. Yüksek ateş, halsizlik, baş ve karın ağrısı, hastalığın belirtileri arasında. Bu virüs, vücutta derin yaralar oluşturuyor. Çiçek virüsü, ileri aşamalarda kanamalara ve ölüme yol açıyor. Bir çok ülkede bu virüs yıllardır görülmediği için aşılama yapılmıyor. Aşılanmamış kişiler bu virüsle karşılaştığında ölüm riski %30. Bu virüs silah olarak ilk defa 1754-67 yılları arasında İngilizler tarafından kullanıldı. Çiçek virüsü bulaştırılmış battaniyelerin yerlilere dağıtılması kabilelerin yarısının ölümüne yol açtı.

Bu virüsle temas edildikten sonra en erken dönemde koruyucu immünglobulin yapılması öneriliyor. Ayrıca "cidofovir" denen anti-viral ilaç virüsle temastan sonra en geç 1-2 gün içerisinde verildiğinde DNA sentezini engelleyerek virüsün çoğalmasını önlüyor. Çiçek aşısı az miktarlarda da olsa devletlerin elinde bulunuyor. Aşı, virüsle temas etmesi beklenen yüksek risk grubu olan kişilere, örneğin savaşa giden askeri personele veya bu hastaları tedavi eden sağlık personeline yapılıyor.

Biyolojik savaş halinde alınacak tedbirler ve kullanılacak tedaviler sürekli geliştiriliyor. Her türlü teknolojik gelişmeye rağmen yine de biyolojik silahlarla savaşmanın en önemli, yolu herhalde içimizdeki canavarı öldürmek.

Bellek Güçlendirme

Bilgilerin beyindeki sinir hücrelerine yüklenmesine "öğrenme", yüklenen bilginin yerleştiği yerden çağrılmasına da "hatırlama" deniliyor. Bellek ise bilginin depolanabilmesi ve bilginin depodan çağrılabilmesi, yani hem öğrenme hem de hatırlama için gerekli unsur. Hafıza, hayatta kalabilmek için en gerekli becerilerden biri. Bir canlıda bellek olmadığında veya zayıfsa öğrenmek mümkün olmuyor. Öğrenmek ve hatırlamak da hayatta kalmanın ve yaşamanın temeli. Belleği olmadığı veya çok zayıf olduğu düşünülen canlılar çok kolay av olabiliyorlar. Örneğin, oltanın kendisini avlamak için düzenlenmiş olduğunu birkaç dakikadan daha uzun süre aklında tutamayan balıklar fazla uzun yaşamıyorlar.

Belleğin ilk bileşkesi öğrenme. Bilgiler ilk olarak duyular yoluyla dış dünyadan alınıyor. Gözlerden resim, kulaklardan ses, burundan koku, dilden tat ve ciltten dokunsal mesajlar alınıyor. Organlarca algılanan bu sinyaller, elektrik uyarısına dönüştürülerek çok karmaşık sinir ağlarıyla beyne iletiliyor. Tüm bu mesajlar elektriksel olarak önce "çok kısa süreli" hafızamızda toplanıyor. Bu alanda henüz elektrik sinyali olan bilgi 20 saniye kadar bekleyebiliyor. Bu süre sonunda bu alan boşaltılıyor ve yerlerine aralıksız olarak yeni mesajlar geliyor. "Kısa süreli" hafızaya geçen bilgiyse elektrokimyasal değişimlere yol açarak korunuyor. Bilginin bu alandaki yaşamı 20 dakika ile 1 gün arasında değişiyor. Eğer bilgi yeterince sık veya gerektiği kadar tekrar edilirse veya öğrenilirken çok yoğun bir enerjiyle yüklenirse, bu bilgi uzun süreli belleğe yerleşiyor. Bu tür bilgiler beyin hücrelerinde, yani nöronlarda kalıcı kimyasal değişikliklere yol açıyor ve nöronlar yaşadığı sürece korunuyor.

Beynimiz her dakika milyonlarca kimyasal işlem yapıyor. Tüm bu işlemler için çok miktarda glikoz, oksijen ve bazı enzimleri kullanıyor. Vücudumuzun tükettiği oksijenin ve enerjinin önemli bir bölümünü beynimiz kullanıyor. Bu gereksinimleri zamanında ve tam olarak sağlayamadığımızda beynimiz fonksiyonlarını sağlıklı gerçekleştiremiyor. Bu durumlarda düşünebilme yeteneğimiz olumsuz etkilendiği kadar, aldığımız bilgilerin hafızada yerleşme süreci de olumsuz etkileniyor. Sağlıksız beslenmek, düzensiz uyumak, aşırı yorgunluk veya tam aksine çok durgun yaşamak en belirgin bellek düşmanları arasında yer alıyor. Son yıllarda, bellek güçlendirme yöntemleri ve hafızayı destekleyen ilaçlar üzerinde bir çok çalışma yapılıyor. Bir bitki özünden elde edilen "Vinposetin" adlı ilacın hafızayı güçlendirdiği düşünülüyor. Bu ilaç beyin kan akımını ve nöronların oksijen kullanma kapasitesini artırıyor. Son yıllarda üzerinde çalışılan diğer bir ilaçsa, "Ginkgo Biloba". Bu ilaç glikosid ve lakton moleküllerini içeriyor. Nöronlar arasında iletiyi sağlayan mesajcı moleküllerin salgılanımını ve beyindeki kılcal damarlardaki kan akımını artırıyor. Ginkgo biloba, bellek kaybı ve dikkat bozukluğunda kullanılıyor. Dekosaheksanoik asit (DHA) hafızayı güçlendiren diğer bir ilaç. Bir omega 3 yağ asidi olan DHA beyinde hücreler arasında ve hücre içerisindeki enerji üretim merkezi olan mitokondrilerde bulunuyor. "Dimetilasetilatinol" (DMAE) denilen diğer ilaçsa beyinde kolin adlı maddenin yapımını artırarak hafızayı güçlendiriyor ve öğrenmeyi geliştiriyor. Özellikle dikkat bozukluğu ve öğrenme zorluğu olan hiperaktif kişilerde yararı olabiliyor. Vitaminlerin de bellek üzerinde olumlu etkileri var. Örneğin, C ve E vitaminleri, beyin hücrelerini kimyasal reaksiyonlar sırasında oluşan zararlı atık maddelere karşı koruyor. Böylece beyin hasarını azaltarak hafızayı güçlendiriyor. Son yıllarda geliştirlen bir çok ilaca rağmen hafızayı korumanın ve arttırmanın en önemli yolları dengeli beslenme, aşırı stres ve yorgunluktan uzak durmak ve beynimizi düzenli olarak çalıştırmak.

Vizite Ücretsizdir!..

FMF(ailevi akdeniz atesi)rahatsizligi ile ilgili bilgi almak istiyorum.tedavi edilmedigi taktirde bobrek yetmezligine yol açarmı?

Ailevi Akdeniz Ateşi (Familial Mediterranean Fever-FMF) ailesel geçişli bir hastalık. Hişiler hastalığa yakalanmadan taşıyabiliyor ve bu geni taşıyan kişiyle evlendiğinde çocuğunda %25 olasılıkla FMF olabiliyor. Türkiye, Kıbrıs, İsrail'de sık görülmekte. Hastalık genellikle Akdeniz Anemisi ile karıştırılmasına rağmen bu hastalıkla herhangi bir ilişkisi yok. FMF genellikle çocuk yaşlarında (5-15) başlıyor. Sebebi kesin olarak bilinmemekle birlikte, FMF hastalığına "Marenostrin" adlı proteini kodlayan ve 16. kromozomun kısa kolunda bulunan MEFVgenindeki üç mutasyonun sebep olduğu düşünülüyor. Muayene ve atak sırasında yapılan bazı tahliller teşhiste önemli. MEFV geni PCR ile çoğaltılarak yapılan mutasyon incelemesi hastalığı %95 oranında tespit ediyor. Hastalık 24-48 saat süren ataklar halinde geliyor. Hastalığın belirtileri arasında karın ağrısı, ateş, eklem yerlerinde ağrı, şiddetli kas ağrıları, bacakların ön yüzü veya ayak bileği civarında oluşan kızarıklıklar sayılabilir. Bu hastalık için özel bir laboratuvar yöntemi yok. Kanda sedimentasyon, CRP, fibronojen, ve beyaz kan hücrelerinin ataklar esnasında yükselip, kriz geçtikten sonra normale dönmesi teşhise yardımcı oluyor. Bu hastalığın en korkulan yönü "amiloidoz" denilen bir hastalığa yol açabilmesi. Amiloid tüm vücut damarlarını bozarak böbrekleri etkileyebiliyor ve böbrek yetmezliği"ne yol açabiliyor. Bu nedenle hastalığın ciddi olarak takip ve tedavi edilmesi gerekiyor. Hastalığın tedavisinde kolşisin isimli ilaç kullanılıyor. Bu ilaç hastalığı tam yok edemeyeceği için kolşisin'in sürekli kullanılması gerekiyor. Kolşisin, ağrı kesici bir ilaç değil. Esas olarak amiloidoz oluşumunu engelliyor. Yan etkileri arasında ishal, saç dökülmesi, kanda lökosit veya trombositlerde azalma görülebiliyor. FMF hastalarının yakın doktor kontrolünde olmaları ve periyodik aralıklarla (6 ayda bir kez) CRP, sedimentasyon, lökosit, kan sayımı ve tam idrar tahlili yaptırmaları gerekiyor.

Göz tansiyonu nedir,neden önemlidir?

Glokom denilen göz tansiyonu, göz içi basıncının yüksek olmasına bağlı olarak, görmeyi sağlayan retina tabakasındaki atardamarların baskı altında kalarak bu hücreleri besleyememesidir. Buna bağlı olarak retina tabakasındaki hücreler ölür ve körlükle sonuçlanır. Göz tansiyonunun değişik türleri var. En sık görülen tipi açık açılı glokom. Çok sinsi seyreden bu tip körlüğe yol açabiliyor. Göz dışarıdan tamamen normal görülür. Şeker ve yüksek tansiyon hastaları, ailesinde glokom olanalar, sigara içenler, ileri derece miyopu olanlar yüksek risk grubu. Özellikle bu kişilerin senede bir kez göz basınçlarını ölçtürmesi tavsiye ediliyor. Hastalık genellikle göz tansiyonunun ölçülmesi, görme alanı ve gözdibi muayenesi ile teşhis ediliyor. Tedavisinde göz damlaları kullanılabiliyor. Bazı vakalarda lazer tedavisi faydalı olabiliyor. Bu tedavilere yanıt alınamadığı durumlarda açık ameliyat yapılabiliyor.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Geçen sayımızda verilen Haftalık Ders Programı projesini yaptıysanız, keşke sınav olduğunda uyarılabilsem diye aklınızdan geçmiştir. İşte bu sayıda o projeye ek olarak sınav uyarıcısı yapacağız.

Haftalık Ders Programına Ek; Sınav Uyarıcısı

Haftalık ders programı çizelgesinde her ders için farklı bir LED yerleştirilmişti. yatağınızın hemen yanına astığınız kontrol panelinde (A) ise, ders (fizik, kimya vb.) ve gün (pazartesi, salı, vb.) açma-kapama anahtarları vardı. Bu sayıda kontrol paneline her bir ders için birer sınav açma-kapama anahtarı ekleniyor. Ayrıca, Kasım 2002 sayısında tanıtılan 3 girişli VE kapısına (AND gate) ihtiyacınız olacak. VE kapısının (B) 1. girişine gün, 2. girişine ders, 3. girişine sınav anahtarlarının çıkışını bağlayın. VE kapısının çıkışına görsel uyaran olarak flaşör LED ve ses uyarıcısı (buzzer) bağlayabilirsiniz. Hafta daha başlamadan kontrol panelinde sınav olan derslerin anahtarına basmayı unutmayın.

Not: Bu sayıda verilen projeyi anlayıp geliştirebilmek için, Kasım 2002 ve Mart 2003 sayılarındaki sayfalarımızı edinmeniz gerekiyor. Eski sayıların pdf formlarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ adresinde bulabilirsiniz.

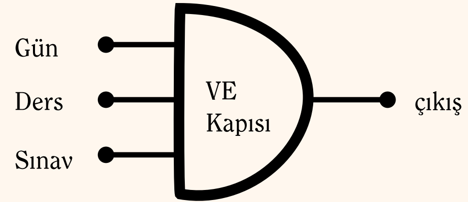
Gerekli Malzemeler:

DM74LS11 kod numaralı entegre devre (3 girişli VE kapısı) ve soketi, 1 kΩ direnç (3 adet), 5 Volt'luk dc güç kaynağı, flaşör LED, ses uyarıcısı (buzzer) ve ders sayısı kadar LED, açma-kapama anahtarları.

A - Kontrol Paneli

	Ders	Sınav	Gün
	Fizik	Fizik	Pazartesi
	Kimya	Kimya	Salı
	Matematik	Matematik	Çarşamba
-	-	-	Perşembe
-	-	-	Cuma

B - VE Kapısı



Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/ sayfasında okuyabilirsiniz. H.E.

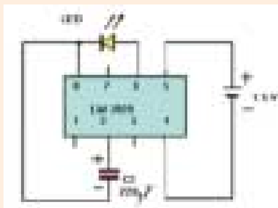
Bülent Apakbey (Ankara)

Şehir içinde oluşan trafik gürültüsünü, bilhassa klakson gürültüsünü önlemek amacıyla klaksonlar yerine, vasıtalara yaklaşık 40 m menzilli radyo dalgaları ile çalışan alıcı-vericiler takılabilir.

Deniz Mekik (Zonguldak)

Trafik ışıkları bazen bizim için çok sorun olur. Mesela yol boştur ve kırmızı ışık yanar. Bence trafik ışıklarının yakınlarına sensörler konularak araçların sayısı saptanıp ona göre ışıkların yanma süreleri ayarlanmalı.

Tamer Gişan (İstanbul)



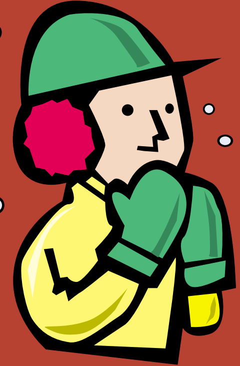
LM3909 entegresi ve 1.5 Volt'luk pil kullanılarak çok uzun süreli flaşör yapılabilir.

Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize teşekkür ederim. H.E.

Ayın Proje Önerisi

Rasim Günay (Eskişehir)

Bilindiği üzere bu aralar kar ülkemizi esir almış durumda, biz öğrenci milletine ise bir yerden bir yere giderken yürümek düşüyor. Geçen gün eve geldiğimde bir şey dikkatimi çekti. kafamı bereyle, boynumu ve yüzümün gözüme kadar olan kısmını atkıyla, ellerimi de eldivenle ısıtmama rağmen kulaklarımın donma kıvamında olması beni rahatsız etti. Bence kulaklara da elyaftan yapılmış, içten rezistanslı estetiği bozmayacak şeklide ısıtıcılı kulaklıklar yapılmalı.



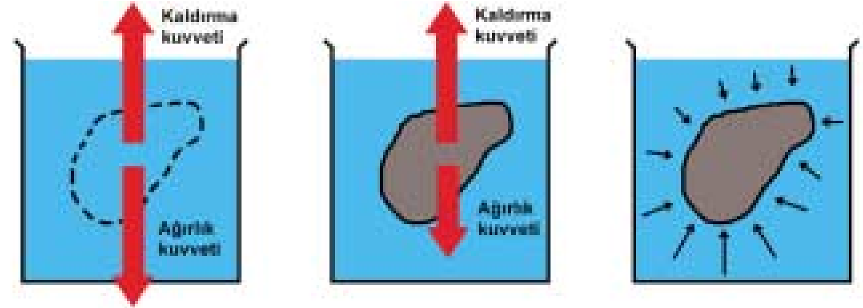
Sevgili Rasim,
İcatların gereksinimden doğduğu söylenir. Sana ayın projesini düşündüren karlı havalar geride kaldı ama, önümüzdeki yıllarda kullanılabilecek güzel bir tasarım. İçi malzeme dolu alet çantan adresine postalandı (www.yildirimelektronik.com).

e-posta : hacererar@yahoo.com

Sadi Turgut



Su her cisme kaldırma kuvveti uyguluyorsa kendine de uygulaması gerekmez mi? Sonuçta o kuvveti moleküller uyguluyor ve katı moleküllerinin yapısı gereği kaldırma kuvveti oluşuyor. Ama belki farklılaşan sıvı molekülleri (kabın üst kısmında az basınçtan dolayı) de bu kuvvete maruz kalabilir?
Can Kabadayı



Suyun kendine de kaldırma kuvveti uyguladığı konusunda tamamen haklısın. Üstelik Arşimet yasası bundan farklı bir şey söylemiyor. Büyük bir olasılıkla Arşimet de ünlü yasasını bu noktadan hareket ederek çıkardı. Nasıl mı?

Bir su kabı içinde hayali bir bölgeyi gözümüzde canlandıralım. Bölgenin şekli önemli değil, küre ya da küp şeklinde, hatta düzgün olmayan herhangi bir şekilde olabilir; yeter ki bu bölgenin hepsi suyun içinde kalsın. Sonra da bu hayali bölgenin içinde kalan suyun üzerine etkiyen değişik kuvvetleri irdeleyelim.

Öncelikle bölge içindeki suyun bir ağırlığı var. Bir cismin ağırlığı, Dünya'nın o cisme uyguladığı kütleçekim kuvvetine verilen addır. Cisim serbest bırakıldığında, bu ağırlık kuvvetinin etkisi altında Dünya'ya gittikçe hızlanarak yaklaşır (yani yere düşer).

Fakat, hayali bölgemizin içindeki su kütlesi, üzerine bir ağırlık kuvveti etkimesine rağmen hareket etmiyor. Öyleyse, başka bir kuvvet su kütlesini yukarı iterek ağırlık kuvvetini dengeliyor olmalı. Bu yeni kuvvete "kaldırma kuvveti" diyoruz. Kaldırma kuvvetinin nasıl bir mekanizma sonucu ortaya çıktığı o kadar önemli değil. Önemli olan, bu kuvvetin bölge içindeki suyun ağırlık kuvvetini dengelemesi ve sonuçta suyun hareket etmemesi. Dikkat edilirse, sadece suyun hareketsizliğine dayanarak kaldırma kuvvetinin büyüklüğünü bulabiliyoruz. Son olarak kaldırma kuvvetini, bölge dışında kalan suyun uyguladığını ekleyelim (Başka kim/ne uygulayabilir?)

Şimdi, hayali bölgemizin içini, aynı şekle sahip başka bir cisimle dolduralım. Örneğin, o bölgenin şekline sahip bir tahta parçasını suya daldırabiliriz. Bunu yaparken bölgenin hacmi kadar suyun "dışarı taşması" lazım. Peki ne değişti? Görünüşe göre fazla bir şey değil. Kaldırma kuvvetini bölge dışında kalan su uyguladığına göre (şimdi tahtanın dışındaki su) ve bu suyun içinde bulunduğu koşullar değişmediğine göre, kaldırma kuvvetinin aynı olması lazım. Yani, tahtaya hâlâ aynı kaldırma kuvveti uygulanacak, ama bu defa tahtanın ağırlığı farklı olacak. Tahta aynı hacimdeki sudan daha hafif olduğu için, ağırlığı daha az; kuvvetlerdeki dengesizlik nedeniyle tahta yukarıya doğru bir net kuvvetle itilecek, vs. vs.

Arşimet yasası da bundan başka bir şey söylemiyor: Bir cisme etkiyen kaldırma kuvveti, cismin taşırdığı suyun ağırlığına eşittir. Üstelik, bu yasa kaptaki suyun hareket etmediği gözleminden yola çıkılarak türetilebiliyor!

Kaldırma kuvvetinin ortaya çıkmasının tek nedeni, suyun basıncının derinlikle değişmesi. Derinlere indikçe suyun basıncı artar. Aynı şey hava (ya da herhangi bir akışkan) için de geçerli: Yükseklere çıktıkça hava basıncı düşer. Basınç, suyun çevresindeki cisimlere (su, tahta ya da kap) uyguladığı kuvvettir (daha doğrusu birim alan başına kuvvet).

Suyun içine daldırdığımız tahta, çevresindeki su tarafından değişik yönlere itiliyor. Tahtanın üstündeki su aşağıya bastırıyor, altındaki su da yukarıya doğru. Üstelik, yanındaki su da tahtayı yana doğru itiyor. Kısacası, tahta su tarafından her yönden bastırılıyor. Fakat, alttaki su basıncı daha fazla olduğu için, alttan yukarıya doğru etkiyen kuvvet, yukarıdan aşağıya doğru etkiyenden biraz daha fazla. Kaldırma kuvveti, işte bu farktan doğuyor.

Kaldırma kuvvetinin temel mekanizmasının bu olduğunu bilmek iyi bir şey; ama ne yazık ki bu kendi başına çok da açıklayıcı değil. Örneğin neden toplam kuvvetin yukarı doğru olup, yana doğru bir bileşeni olmadığını kolayca anlayamıyoruz. Ya da neden toplam kuvvetin sadece cismin hacmine bağlı olduğunu, ama şeklinden bağımsız olduğunu da. Gerçi ileri matematikte integral hesabı kullanarak bunu göstermek mümkün, ama olayın tüm basitliği bu aşamada kayboluyor. Kanımca, kaptaki suyun hareketsiz durduğu gözleminden başlayan mantık yürütme çok daha anlaşılır. Üstelik, kaldırma kuvveti konusunda bilmeniz gereken her şeyi buradan çıkarabiliyorsunuz. Sonuç olarak evet, su, suya da kaldırma kuvveti uygular.

Maddeler bir kap veya torba içinde sallandığında, ufak olanlarının aşağıya, aşağıda olsalar bile büyük olanların yukarıya doğru çıkması olayının matematiksel olarak bir açıklaması mevcut mudur?
Oğuzhan Yavuz

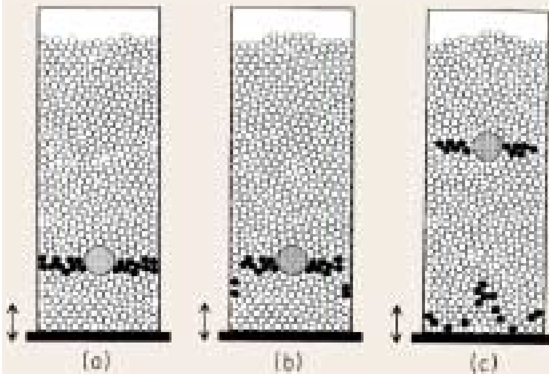
Bu olaya Brezilya fıstığı etkisi adı veriliyor. Karışık bir çerez paketi açıldığında en üstte büyük taneler (Brezilya fıstığı bunların en büyüğü), en alttaysa kırıntılar bulunur. Çerezler pakete nasıl konursa konsun, taşıma esnasındaki sarsıntılar büyüklerin yukarıya çıkmasına neden oluyor. Son yıllarda bu olayla beraber, granüler ortamlarda görülen başka ilginç olaylar üzerine yoğun araştırmalar yapılıyor.

Olay 1930'lardan beri biliniyor ve bir kaç tane de kuram geliştirilmiş. Ama henüz herkesi tatmin eden bir kuram yok. Burada bu kuramlardan bazılarına kısaca değineceğim. Bunlardan birisi, küçük tanelerin büyüklerin arasındaki boşluklardan aşağıya indiğini söylüyor (elma yığınına pirinç dökmek gibi bir şey bu). Bir diğeri, sarsıntı sırasında tanelerin altında açılan boşluklarla ilgileniyor. Büyük tanelerin altında büyük boşluklar oluşur ve küçükler buraya girebilir; ama küçük tanelerin altındaki küçük boşluklara büyükler giremez. Sonuçta küçükler aşağıya ve büyükler yukarıya gider.

Bunlar oldukça basit kuramlar, ama ne kadar basit olsalar da her deneyi açıklamaları beklenir. Bazı deneyler işlerin o kadar basit olmadığını gösteriyor. Bunlardan birinde, her sarsıntıda kabın kenarlarında ince bir bölgenin aşağıya hareket ettiği gözlenmiş. Yani, kenarlarda tek tanecik kalınlığında bir tabaka aşağıya iniyor, iç kısımlardaki tanecikler de yukarı çıkıyorlar. Büyük tanecikler kenarlardan aşağıya inen tabakaya giremedikleri için (tabaka çok ince), bir kez üste çıktıkları zaman orada takılıp kalıyorlar.

Üstelik, eğer kabın duvarları dik değil de eğimliyse, yani elimizde V şeklinde bir kap varsa, bu kez kenardaki akıntının yukarıya doğru olduğu, büyük tanelerin de aşağıya inip en dipte takılıp kaldıkları gözlemlenmiş. Yani Brezilya fıstığı etkisinin tam tersi! Bugünlerde ters etkinin görüldüğü çok değişik deneyler yapılıyor.

Sonuç olarak ortada bir kaç kuram var ama hiç biri her koşulda ne olacağını güvenilir bir şekilde açıklayamıyor. Örneğin, büyük taneler daha ağırsa, ya da kabı çok şiddetli sallarsak ne olur? Taneler arasındaki sürtünme önemli bir faktör mü? Şimdilik Brezilya fıstığı, çözülememiş problemler arasında duruyor.





Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Cep Telefonlarına Bir Şeyler Oluyor


Bir gün cep telefonunuzun ekranında çalışan bir C64 görebileceğiniz hiç aklınıza gelir miydi?

Cep telefonları için, televizyonun icadından beri bu denli hızlı yayılabilmeyi becerebilmiş tek ürün olduğu söylenir. Aslında bu ufak iletişim cihazlarının, teknolojik ilerleme konusunda çıkışta yakaladıkları hızdan pek de geri kaldıkları söylenemez. Çok değil daha 7-8 sene önce bu cihazların çoğunda kısa mesaj gönderme özelliği bile yokken, artık fotoğraf çekmek için kameralar, resim gösterebilen renkli ekranlar ve cep telefonundan akıcı dosya transferi yardımıyla televizyon yayınlarını izlemenizi sağlayabilecek ölçüde hızlı İnternet bağlantısı, yavaş yavaş cep telefonlarının standart özellikleri arasında yer almaya başladı.

Diğer yandan üreticiler, asıl amacı numaraları çevirip karşınızdakiyle konuşmak olan bu cihazlara "konuşmak yetmez, resim de gönderin oyun da oynayın" tarzı misyonlar ekledikçe, bunların sahip olduğu altyapıyı da giderek güçlendirmek zorunda kalıyorlar. Bu nedenle modern telefonların sahip oldukları donanım gücü, kullanımı kolay renkli arayüzleri gösterebilmek için sundukları ekran kalitesi ve bütün bu uygulamaları çalıştırabilmek için destekledikleri standartların sayısı gün geçtikçe artıyor. Bu kadar şey birikip üst üste geldikten sonra, zaten artık telefonla pek bir alakası kalmamış olan bu cihazları iyice yoldan çıkarmak için şöyle azıcık iteklemek yetiyor. İşte Internet Explorer ve Netscape Communicator tarzı popüler bir İnternet tarayıcısı olan Opera (http://www.opera.com), açılan bu yoldan ilerleyerek Symbian işletim sistemiyle çalışan cep telefonları için özel bir İnternet tarayıcısı geliştirdiğini açıkladı. Bu yeni tarayıcının en büyük özelliği, telefonların ekranına sığamayacak ölçüde büyük Web sitelerinin Small Screen Rendering adı verilen bir teknoloji sayesinde yeniden biçimlendirerek görüntülenebilmesine imkan sağlaması. Bu sayede Opera, küçük cep telefonu ekranına sığamayacak ölçüde büyük olan Web sayfalarını enlemesine parçalara ayırarak alt alta diziyor ve resimlerin boyutunu da kullanıldığı cihazın ekranına uygun olarak yeniden şekillendiriyor. Böylece, cep telefonunuzda artık sadece Wap sitelerini değil, gerçek boyutlu Web sitelerini de dilediğiniz gibi gezebilme imkanına kavuşuyorsunuz. Opera'nın attığı bu adım aslında oldukça önemli. Çünkü yeri gelip bilgisayarınızın monitörüne bile sığmayan Web sitelerinin, gömlek cebine sığabilen cihazların ekranına nasıl uyarlanabileceği sorusu cevabını uzun zamandır arıyordu. Yeni Opera, şimdilik sadece Sony Ericsson P800 modeli cep telefonu üzerinde hazır olarak geliyor. Bununla birlikte sitesinde belirtildiğine göre, ürünü gelecekte uyumlu olduğu belirtilen diğer cihazlara da ayrıca indirip kurmak mümkün olabilecek. Opera'nın Small Screen Rendering teknolojisi hakkında ayrıntılı bilgiye ve Web sitelerinin bu yeni teknolojiyle nasıl göründüğüne dair örneklere http://www.opera.com/products/smartphone/smallscreen adresinden ulaşabilirsiniz.

Diğer yandan bu tarz cihazların kazandığı yetenekler, kendilerine hayal edilmesi zor uygulama alanları da buluyorlar. Örneğin, Symbian işletim sistemiyle çalışan Nokia 9210, Sony Ericsson P800 gibi cep telefonları üzerinde çalışabilmek üzere yazılmış bir Commodore 64 emülatörünü http://e32frodo.sourceforge.net adresinden indirip kurabiliyorsunuz. Ayrıca http://www.yipton.net adresinde de cep telefonlarında çalışan bir Doom portu olan EDoom'dan, Arcade klasiklerini cep telefonları üzerinde çalıştırmaya yönelik EMame'e kadar birçok ilginç şeye rastlamak mümkün. Gerçi bunları çalıştırabilecek özellikteki cep telefonları fiyatları açısından halen birçoğumuz için vitrin arkası güzelleri olmaktan öteye geçebilecek durumda değil. Neyse ki zaman her şeyin ilacı...

Huzur Veren Bilgisayarlar

Siz de benim gibi işiniz bitip bilgisayarın düğmesine bastıktan sonra "oh be, dünya varmış" diyenlerden misiniz? Gerçekten de şu an kullandığım sistemde saydım; çeşitli bileşenler üzerinde soğutma amacıyla toplam beş tane pervane dönüyor. Çıkardıkları uğultu öyle böyle değil. Üstelik maalesef çoğu kullanıcı da gürültü açısından benimle aynı kaderi paylaşıyorlar.

Tabii benim gibi saatlerini bilgisayar karşısında geçiren ve Word gibi kelime işlemcilerin esiri olmuş biri için bu durum alışıldık olabilir. Ama bilgisayar kullanılmasını gerektirip bu kadar gürültüyü kaldıramayacak ortamların olduğu da muhakkak. Örneğin, bu bir hastane odası olabilir, veya bilgisayarında çalışırken sürekli arkadan gelen uğultularla konsantrasyonun bozulmasını istemeyen bir tasarımcı olabilir. İşte bu gibi durumlar için Hush Technologies adlı firma (http://www.hushtechnologies.net) Silent Mini-ITX PC adını verdiği bir PC tasarımı geliştirmiş. Bu tasarımın özelliği, tamamen pasif soğutuculardan örülü bir soğutma ağına sahip olması. Yani güç kaynağınınki de dahil olmak üzere, kasa içinde dönüp uğultu çıkaran bir fan yok. Onun yerine, resimde de görebileceğiniz üzere tasarımın her iki yüzü ısı dağıtım plakalarıyla kaplanmış ve iç tasarımda ısınma sorunu olan her bileşen, bir şekilde bunlarla ilişkilendirilmiş. Sonuç, fısıltıdan bile daha sessiz bir PC. Üreticinin sitesinde ürünün 12-19 Mart tarihleri arasında Almanya'nın Hannover şehrinde düzenlenen CeBIT fuarında sergileneceği belirtiliyordu. Bakalım bu ürünü Türkiye'de de görmek kısmet olacak mı...



Sanatçı Ruhlara Çağrı

Geçtiğimiz sene bu köşede Apple bilgisayarlarının Türkiye temsilcisi olan Bilkom'un başlattığı "i-CAN Film ve Müzik Yarışması" adlı organizasyondan bahsetmiş ve yarışmanın gelenekselleşme eğiliminde olduğundan söz etmiştim. Gerçekten de Bilkom bu sözünün arkasında durdu ve bu sene ikinci yarışmayı düzenleyeceğini açıkladı. Gerçi yarışmanın geçen sene yapılan final gecesinde, önümüzdeki yıllarda dijital fotoğrafçılık gibi bilgisayar destekli diğer sanat kollarının da yarışma kapsamına alınabileceği söylenmişti. Ancak görünen o ki, yarışma bu sene de sadece film ve müzik ekseninde devam edecek.

Yarışmaya katılabilmek için, yeteneğinize göre kendi hazırladığınız 3-5 dakika uzunluğunda bir besteyi veya 5-8 dakika uzunluğunda bir kısa filmi bilgisayar ortamında QuickTime formatında kaydetmeniz ve 19 Mayıs 2003 tarihine kadar http://www.i-can.bilkom.com.tr adresinde anlatıldığı şekilde değerlendirme için teslim etmiş olmanız gerekiyor. Ayrıca yarışmaya dair her türlü bilgiye yine bu adresten ulaşmak mümkün. Bu sene dereceye girenlere verilecek ödüller arasında otomobil ve bilgisayar gibi somut hediyelerin yanında, profesyonel film ve müzik prodüksiyon şirketleriyle ortak çalışmalar gerçekleştirebilme olanağı gibi ilgi çekici fırsatlara da yer verilmiş durumda. Katılımcılara şimdiden başarılar.



Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Bu sayımızı, ilk pervanesiz uçaklar, bir Türk elektrik mühendisinin buluşu ve bir Türk çiftçisinin yaptığı bir tarımsal makinenin haberlerine ayırdık...

FEN ve SANAT MUCİZELERİ — Pervanesiz Tayyareler



Bu son aylarda, gazeteler ve ajanslar yeni bir tayyareden bahsettiler. Saatte 1000 kilometreden fazla süratle uçan bu tayyarenin en meraklı tarafı, pervanesiz oluşudur.

Bu yeni tip tayyareyi İngiliz hava kuvvetlerine mensup yüzbaşı Frank Whittle icadetmiştir. Şimdiki halde İngiliz fabrikalarında deneme sitajını geçirmiş bulunan bu uçağın pervanesi yoktur.

Tayyareyi, havadan alınan ve oksijenle birleşince tutuşup yanan bir nevi yakıt ileri atmaktadır. Motor, füzelâj kısmında yerleştirilmiş olup önden arkaya doğru bütün alt kısmı kaplar.

Ön taraftan giren hava, yuvarlak bir oda içinde sıkıştırıldıktan sonra iştiâl odasına girer; burada yakıt ile karışır ve geçerken bir türbin çalıştırarak arka taraftan dışarıya çıkar.

İşte hayreti çeken şey, tam bu esnada vukua gelmektedir. Tayyarenin arka tarafından havaya kaçan gazlar, uçağı ileriye doğru itmeğe kâfi gelmektedir. Tıpkı bir hava fişeği gibi... Hatta bunun için de bu yeni tayyareye «Fişek - Tayyare» adını vermişlerdir.

Şaşılacak şey değil mi? hayır. Mesele gayet basittir. Bakınız: Bir cismin bu suretle ileriye doğru itilebileceğini bize fizik ilminin şu kanunu öğretiyor:

«Her kuvvet, kendine eşit ve zıt diğer bir kuvvet husule getirir.»

Dikkat etmişseniz, bunun misaline çok defa rastlamış, görmüşsünüzdür: İçindeki havası boşaldığı yani söndüğü zaman bir çocuk balonunu ufak ufak sıçrayışlar yaparak bir müddet oda içinde dolaşıyor değil mi? İşte dünyayı hayretlere bırakan yeni t a y y a r e n i n esası ve prensibi budur.

Bu yeni tayyarenin faydaları pek çoktur. Bir kere estetik bakımından daha az yükseklikte tayyarelerin inşasını kolaylaştıracaktır. Bundan başka kanatları üzerinde motor bulunmadığından havaya karşı daha az mukavemet gösteren geniş ölçüde aerodinamik formalar üzerinde tayyare imalini mümkün kılmaktadır.

Fişek - Tayyarelerin teknik avantajları da büyüktür:

1) Transmisyon aletlerinin ortadan kalkmasile tayyare daha basit ve daha hafiftir.

2) Tayyare, benzin, petrol, parafin, mazut, katran ve ilâh... her türlü yakıtla çalışabilir.

3) Türbin, çok yükseklerde kanatlar üzerinde husule gelip büyük bir tehlike teşkil eden buz tabakalarını eritmek için gerekli sıcak havayı temin eder.

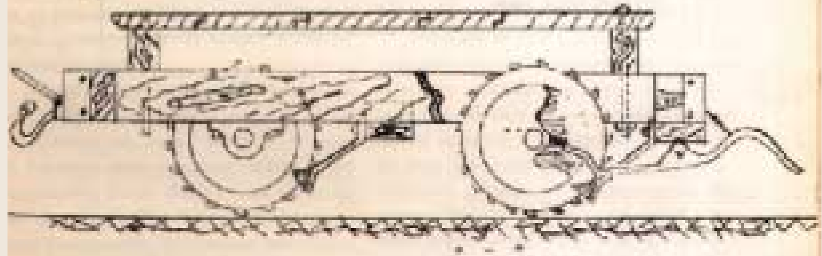
4) Askeri bakımından görünme kabiliyetleri daha azdır.

Fişek - tayyareler bu günkü dünya harbinde mühim bir rol oynayabileceklermi dir? Prototip bir av tayyaresi tecrübe edilmiş olmakla beraber şimdiki halde böyle bir şey iddia edilemez. Yani ihtiraın muazzam rolü, asıl harpten sonra ticari hava nakliyatında görülecektir.

Endüstri, Mayıs 1944, s.159 ;170.

Yeni bir döğen

[illegible]



[illegible]

Ziraat Gazetesi, Ekim-Kasım 1936, s.319-320.





Geçtiğimiz yıl Infineon Technologies adlı bir Alman firması, insan bedenindeki sıcaklıktan güç sağlayan bir mikroçip geliştirdi. Bunun çeşitli küçük aygıtlar, bu arada bir kol saati çalıştırılabiliyor (üstte). Oysa, günümüzden neredeyse yarım yüzyıl önce bir Türk buluşçu, aynı güç kaynağıyla çalışan bir kol saatinin patentini almış bulunuyor (solda).



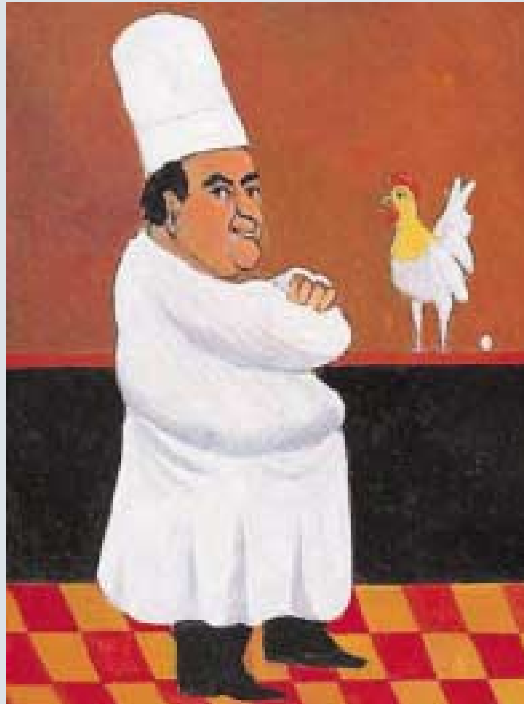
Sargun A. Tont

Ananaslı Tavuk...



Şöyle bir sahne düşünün: Ünlü piyanistimiz İdil Biret sizi çaya davet etmiş; biraz sohbet ettikten sonra size Chopin'in bir sonatını çalmayı öneriyor. Siz hemen ayağa fırlayıp, "Ne olur bırakın yardım edeyim; isterseniz siz beyaz tuşları çalarken ben siyah tuşlara basayım" diyorsunuz. İdil hanım sizi kapı dışarı eder etmez, soluğu diğer bir milli servetimiz olan Bedri Baykam'ın stüdyosunda alıyorsunuz. Bedri Bey bir yandan sizinle sohbet ederken, bir yandan da yeni açılacak sergisi için bir tabloyu bitirmeye çalışıyor. Sizin yardım (!) hisleriniz yine ağır bastığı için elinize bir fırça kapıp "Bedri bey, siz yorulmayın, isterseniz tablonuzu ben bitireyim" veya "siz ağacın gövdesini çizerken, bırakın ben yaprakları boyayayım" diyorsunuz. "Olur mu böyle saçmalık?" diye kendi kendinize mırıldanıyorsanız, bir daha düşünmenizi öneririm; buna benzer trajediler her gün yaşanıyor. Nerede mi? Mutfaklarda! Artık basılmayan (umarım benim yazılarımdan dolayı değil) Outdoor mecmuasında yıllar öncesi zaten kısaca dokunduğum bu konuyu burada bir daha açmak isterim.

Bir akşam ODTÜ'deki bir kaç arkadaşımı yemeğe davet etmiş, mutfakta dünyaca olmasa bile ODTÜ camiasınca ünlü, uzun yıllar önce Çinli bir arkadaşımdan öğrendiğim ananaslı tavuk yemeğini hazırlıyordum ki, mutfak kapısı aniden açıldı ve bir değil iki bayan birden yardım elini uzattı. Izgaralar ve pilav (lapa ve yanık olmak üzere iki çeşit) dışında ananaslı tavuk benim pişirmesini bildiğim tek yemek olduğu için, nasıl yapıldığını kem közlerden hep saklamışımdır. Misafir gelir gelmez pikapa Tchaikovsky'nin 1812 uvertürünü koyup mutfağa girer ve kapıyı kilitlerdim. (Bu parçada top gürlemelerinin bulunması, kapıyı yumruklayan misafirleri duymamam için iyi bir mazeret oluşturdu. Leonardo da Vinci de buluşlarını başkalarının çalmasını önlemek için notlarını sanki aynadan aksetterilmiş gibi yazarmış. Bizim mutfağa bir ayna almayı düşündüm ama pahalıya geleceği için vazgeçtim). Her ne hikmetse o akşam kapıyı kilitlemeyi unutmuşum. Bayanlar baskın yapınca neredeyse şoka girdim. Şoka girince de tavaya attığım soya sosu, zencefil, sarmısak, anason ve ananasın oluşturduğu bileşim en seçkin bir kaos bilimcisinin bile içinden çıkamayacağı bir nesne yarattı.



Çin'de binlerce yemek türü vardır; ama benim o gece tavadan çıkan yemeğin uzaktan yakından bunların hiç birine benzemediğini garanti ederim. Her ne hikmetse, o akşamki misafirleri ne zaman tekrar yemeğe davet etsem ya "maalesef gelemeyiz, ailece Kuzey Kutbu'na kışı geçirmeye gidiyoruz" kabilinden bir mazaret gösterdiler, ya da "Sen bize gelsen çok daha iyi olur" gibi hakaret kokan laflar ettiler. Hatta dolaylı yollardan işittiğime göre, bazıları, yemek tarifinin çalınmaması için yemeği bilerek bozduğumu ortaya atacak kadar küçük düştüler.

"Peki ama", diyeceksiniz, "bu anlattıklarının İdil Biret veya Bedri Baykam'la ne ilişkisi var; yoksa aşçılıkla sanatı bir mi tutuyorsunuz?" Evet tutuyorum. Daha beteri, ben iyi bir aşcıyı aynı zamanda iyi bir bilimadamı sayarım.

Aşçılığın güzel sanatların çok önemli bir kolu olduğunu kanıtlamak o kadar zor değil. Güzel düzenlenmiş bir masanın, bir tablodan ne farkı var ki? Üstelik yemek, sadece gözünüzü değil midenizi de doyurur. Burnunuza ulaşan nefis kokular da bunun cabası. "Ama" diyeceksiniz, "siz bir karnıyarığı çerçeveleyip duvara asamazsınız veya biber dolmasını heykel olarak müzede sergileyemessiniz." Dediğiniz yalnız eski zamanlarda geçerliydi. Son yıllarda ortaya çıkan Oluşumcu (Happening) denen sanat ekolüne mensup kişiler, bir eserin sanat sayılması için ille de duvara asılması veya müzede sergilenmesini şart koşmuyorlar. (Örneğin, Allen Kaprow'un liderliğinde bir grup oluşumcunun en ünlü eseri, sıcak bir günde Los Angeles meydanında buzdan bir piramit inşa ettikten sonra oturup eserin(!) erimesini seyretmek. Kaprow benim yakın arkadaşımdır; ama doğrusu benim için en ilginç oluşum Ümit Usta'yı seyretmektir.

Aynı şekilde, aşçılığın bir bilim olduğunu da kanıtlamak oldukça kolay. Matematikçilerin kullandığı x, y, z gibi değişkenlerin, Ümit Usta'nın mutfağında kullandığı bir çorba kaşığı zetinyağ, bir çimdik kırmızı biber, iki diş sarmısaktan ne farkı var ki? Yemek kitaplarındaki tarifleri harfi harfine kullansanız bile yemeğin bir önce yaptığınıza nazaran daima ayrı bir tad vermesi, kaos teorisinin ilk kez matematikçiler değil, aşçılar tarafından keşfedildiğinin en önemli kanıtıdır. Aynı şekilde, usta bir aşçının tavuğu hazırlamak için anatomi, salçayı dökerken akışkanlar mekaniği, etin mangalın üstünde ne kadar kalacağına karar vermek için termodinamik bilgisine ihtiyacı vardır.

(Dikkatli okuyucumuzların gözünden kaçmamıştır: İlk kez C.P. Snow tarafından ortaya atılan ve bizim de bu sayfalarda değindiğimiz bilim ve sanat arasında gün geçtikce açılan uçurumu, aslında yazarınız dahil çok kişi farkında olmadan, aşçılar kapatmış bile).

Aşçılığın önemini fazla abarttığımı zannederseniz Harvard Üniversitesi'nden Prof. Richard W. Wrangham ve 4 arkadaşının birlikte yazdığı bilimsel makaleyi okumanızı öneririm (Current Anthropology, Cilt 40, sayı 5, s. 567-577, Aralık 1999.) Bu yazarlara göre bundan 1,9 milyon yıl öncesine ait insan fosillerinde, öncekilere nazaran önemli değişiklikler ortaya çıkıyor. Bunların başında, dişlerin ve çene kemiklerinin küçülmesi geliyor. Bağırsakların da o yıllarda kısaldığını, karın boşluğunun küçülmesinden anlıyoruz. Fakat 10 ile 100 bin yıllık bir süre içinde olan bu değişimlerin belki de en önemlisi, kadınların kilolarında belirli bir artış olması.



Biliminsanları, bu değişiklikleri yiyeceklerin ateşte pişirilerek yenmesine, yani aşçılığın ortaya çıkmasına bağlıyorlar. İlk atalarımız hayvan avlıyorlar ama diyetlerinin önemli bir kısmı bitkilerden, özellikle köklerini yiyebildikleri türlerden oluşuyor. Bitkisel besinlerin bir avantajı da, etin aksine, kolayca toplanabilmesi ve depolanması. Tabii hazımları zor; ama pişirildikleri zaman bu engel büyük ölçüde kalkıyor; dolayısıyla, artık büyük diş ve uzun bağırsaklara da gerek kalmıyor. Depoloma olunca av bulamasanız bile yiyeceğiniz şeyler var; fakat siz yemek toplarken önceden topladığınızı koruyacak veya saklayacak kişilere de ihtiyacınız var. Buna cinsel ilişkileri de eklersek bu korumayı kadınlardan daha iyi kim yapabilir ki? O zamana kadar eline geçen yiyeceğin büyük bir kısmını güçlü erkeklere kaptıran kadınlar, bu kez kurdukları ortaklık sayesinde daha iyi besleniyor ve şişmanlıyor. İşte "Çankaya Belediyesi'nin bana verdiği yetkiyle, sizi karı koca ilan ediyorum" sözlerinin nereden kaynaklandığını artık anlamışsınızdır sanırım. Atalarımızın yemeğin salçalısı, kadının kalçalısı" sözleri de Harvardlı bilimadamlarının yaptığı bu ilginç çalışma sonunda çok daha derin bir anlam taşıyor. Hanımların bu günlerde neden zayıflamaya çalışmalarına gelince: Bırakın bu sorunun yanıtını bundan 10 bin yıl sonra Karacaahmet mezarlığında kazı yapacak antropologlar versin.



İsterseniz şimdi dönelim ananaslı tavuğa. Hakkımda yapılan iftiralara son vermek için tarifi aynen veriyorum:

Ortaboy bir tavuk göğsünün yarısını birer santimlik küplere bölün ve üstüne bir çimdik kırmızı biber, bir çimdik anason (rakı olmaz, ben denedim, çok acı oluyor!), pastırma kalınlığında kesilmiş 3-4 santim boyunda iki dilim zencefil, ezilmiş bir diş sarımsak, dört çorba kaşığı ananas suyu (son zamlarda pas geçilen doçent ve aşağıdaki akademisyenler portakal suyu kullanabilir) ve 5 çorba kaşığı soya sosunu iyice karıştırıp 45 dakika beklettikten sonra kızgın yağda 3 dört dakika çok hızlı şekilde kavurun. Ortaya çıkacak bu sanat ve bilim harikasını yiyenlere afiyetler olsun.



Alp Akoğlu

Çıplak Gözle Asteroid Gözlemi

Asteroid gözlemleri, genellikle bir teleskop ya da dürbün yardımıyla yapılabilir. Çünkü, bu küçük gezegenler, hem boyutlarının küçüklüğü hem de güneş ışığını düşük oranda yansıtmaları nedeniyle pek parlak görünmezler. Ceres'den sonra, büyüklük sırasında ikinci gelen Vesta, öteki asteroidlerden biraz farklı. Ceres, çoğu asteroid gibi, güneş ışığının yaklaşık % 10'unu yansıtır. Buna karşılık, Vesta'nın yüzeyinin yansıtıcılığı çok daha fazla, yaklaşık % 42'dir. Vesta, Ceres'in yaklaşık yarısı kadar çapa sahip olmasına karşın, hem yüzeyinin ışığı daha iyi yansıtması, hem de bize biraz daha yakın bir yörüngede bulunması nedeniyle, en kolay gözlenebilen asteroid.

Vesta, yörüngesindeki konumuna bağlı olarak, birkaç yılda bir, gözlem için uygun duruma gelir. Vesta, Nisan ayında karşıkonumda (Dünya'ya göre, Güneş'in ters yönünde) yer aldığından hem bütün gece gözlenebilecek, hem de parlaklığı en üst düzeye ulaşacak. Vesta'yı gözlemek için en uygun dönem, ayın başları. İlerleyen günlerde, giderek bizden uzaklaşacağı için, parlaklığı azalacak.

Vesta'yı çıplak gözle görebilmek için, gökyüzünün ideal koşullarda olması gerekiyor. Çünkü, en parlak olduğu sırada bile, Vesta'nın parlaklığı 5,9 kadir, yani neredeyse görme sınırında. Nisan sonunda bu parlaklık 6,4 olacak ve ilerleyen aylarda Vesta'yı görmek giderek daha da zorlaşacak.

Düşük parlaklığı nedeniyle, Vesta'yı gökyüzünde bulmanın en iyi yolu bir dürbünle gözlem yapmak. Başlangıçta, bir yıldızdan farklı görünmeyen Vesta'nın, ilerleyen günlerde gökyüzünde yer değiştirdiğini kolayca farkedebilirsiniz. Asteroidi gökyüzünde bulmak için ve yıldızlardan ayırt etmek için haritadan yararlanabilirsiniz. Başak Takımyıldızı bölgesinde yıldız yoğunluğunun az oluşu işinizi kolaylaştıracak.

Gezegenler

Nisan ayı, bir süredir ufuktan pek fazla yükselmediği için kolay kolay göremediğimiz Merkür'ü izlemek için çok uygun. Gezegen, ay boyunca akşam gökyüzünde, Güneş battıktan sonra batı ufku üzerinde yer alıyor. Merkür, ayın başlarında Güneş'ten yaklaşık bir saat sonra batıyor olacak. Gezegen, ayın ortalarına kadar yükselmeyi sürdürecek ve 16 Nisan'da en büyük uzanımda olduğunda, Güneş'ten yaklaşık bir buçuk saat sonra batacak. Merkür, ayın sonlarına doğru giderek alçalacak; ancak gözlem için uygun konumda olmayı sürdürecek.

Satürn, hava karardığında neredeyse başucunda yer alıyor ve gece yarısı batıyor. Akşamın ilk saatleri, bu gezegeni gözlemek için çok uygun. Gezegen, Boğa Takımyıldızı'nın boynuzlarından birinin ucunda, Zeta (ζ) Boğa yıldızının yakınında yer alıyor.

Jüpiter, Satürn'ü yaklaşık üç saat gecikmeyle izliyor. Jüpiter, ayın başlarında M44 "Arıkovanı" açık yıldız kümesinin hemen güneydoğusunda yer alıyor. Bir dürbün yardımıyla iki gökcismini aynı görüş alanında gözleyebilirsiniz.

Mars, sabahın erken saatlerinde, batı-güneybatı ufku üzerinde yer alıyor. Parlaklığı yaklaşık 0 kadir olan gezegen, önümüzdeki dört ay boyunca parlaklığını artıracak.

Gece sahneye son çıkan gezegen, Venüs. Venüs'ü gözlemek için neredeyse günün ilk ışıklarını beklemek gerekiyor. Gezegen, doğu-güneydoğu ufku üzerindeki konumunu ay boyunca koruyacak.

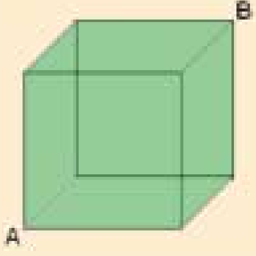
1 Nisan saat 23:00; 15 Nisan saat 22:00; 30 Nisan 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Gök Olayları

1 Nisan: Ay, yeniay evresinde.
4 Nisan: Ay enöteden (Dünya'ya en uzak konumundan) geçecek.
8 Nisan: Satürn, Ay'ın 4° güneyinde yer alacak.
10 Nisan: Ay, ilkdördün evresinde.
11 Nisan: Jüpiter, Ay'ın 4° güneyinde yer alacak.
16 Nisan: Ay, dolunay evresinde. Merkür en büyük doğu uzanımda.
17 Nisan: Ay, enberiden (Dünya'ya en yakın konumundan) geçecek.
23 Nisan: Ay, sondördün evresinde. Mars, Ay'ın 3° kuzeyinde yer alacak.
28 Nisan: Venüs, Ay'ın 3° kuzeyinde yer alacak.

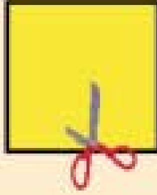
Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Örümceğin Yolu



Küp şeklindeki bir odanın boyutları 3x3x3 birimdir. Odanın içindeki bir örümcek A noktasından B noktasına gidecektir. Amaç en kısa yoldan hedefe ulaşmak. Örümceğin izlemesi gereken yolu ve uzunluğu bulunuz.

Kareden 6 Kareye



Sadece düz makas kesimleri yaparak şekildeki kareyi 6 adet kareye ayırınız. (Karelerin büyüklükleri farklı olabilir.)

A,B,C,D

A., B, C ve D farklı tamsayılardır.

$$\frac{1}{A}+\frac{1}{B}+\frac{1}{C}+\frac{1}{D}=1$$

eşitliğini sağlayan tüm (A, B, C, D) setlerini bulunuz.

Katili Bulun

A, B ve C cinayet zanlısıdır. Yapılan araştırmada cinayet esnasında katilin alkollü olduğu anlaşılmıştır. İçlerinden birinin katil olduğu bu üç zanlı, sorgulamaları sırasında aşağıdaki ikişer önermeyi yapmıştır:

A:
1.O gece alkollü değildim
2.Ben katil değilim
B:
3.O gece alkollüydüm
4.Fakat katil değilim
C:
5.O gece alkollü değildim
6.Katil, alkol kullanan birisidir.

Polisler daha sonra şu sonuçlara ulaştılar:

- Yukarıdaki önermelerden sadece ikisi doğrudur.
- Zanlılardan ikisi o gece alkollüdür.

Katili bulun.

Köşedeki Dörtgen



Kare ve daire arasında görülen kırmızı dikdörtgenin kenar uzunlukları 8 cm. ve 16 cm.dir. Dairenin yarıçapını bulunuz.

Olanaksız Teras



Kağıt üzerine çizilmiş, ama gerçek yaşamda olanaksız.

Bölen Sayı

750, 1881, 3389 ve 5651 sayılarını X sayısına bölünce hep aynı kalanı elde ediyorsunuz. X sayısı en fazla kaç olabilir?

Sayı Tahmini

Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerinde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

7165	+ -
8354	+ -
3802	-
5460	+ -
4567	- -

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulunuz.

Geçen Ayın Çözümleri

Sayı Bulmacası

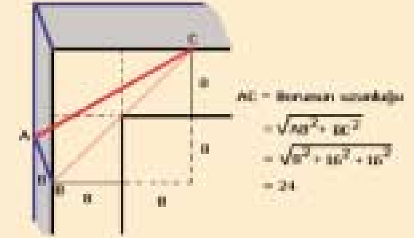
1	6	9
2	7	7
1	6	[redacted]

Alanların Oranı
a) 1:1
b) 1: (1+√ 2)

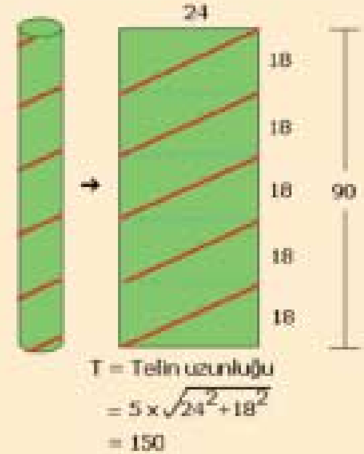
Sayı Üçlüsü
Sadece iki çözüm var:
1)a = b = c = 1
2)a = b = c = -2

6 Gülle
2 tartı yeterlidir.
İlk tartıda 1-2-3 yazan gülleler 6 yazanla tartılır. Eğer eşit çıkmazsa etiketlerin doğru olmadığı anlaşılır. Eşit çıkarlarsa kuşkumuz ya 1-2-3'ün kendi aralarında ya da hiç tartmadığımız 4-5'in kendi aralarında hatalı olduğudur. 12 değişik şekilde gerçekleşebilecek bu dağılımlar (1-2-3 için 6 dağılım, 4-5 için 2 dağılım olmak üzere toplam 12) incelenirse, ikinci tartıda 1-6 yazan gülleler ile 3-5 yazanların tatılmasının yeterli olduğu anlaşılır. Bu tartı sonucunda 1-6 yazanlar 3-5 yazanlardan hafif çıkarsa bütün etiketlerin doğru olduğu kesin olarak anlaşılır. Eşit ya da ağır çıkması durumunda ise etiketlerde hata olduğu anlaşılır.

Koridor ve Boru
24 m.



Silindir Teli



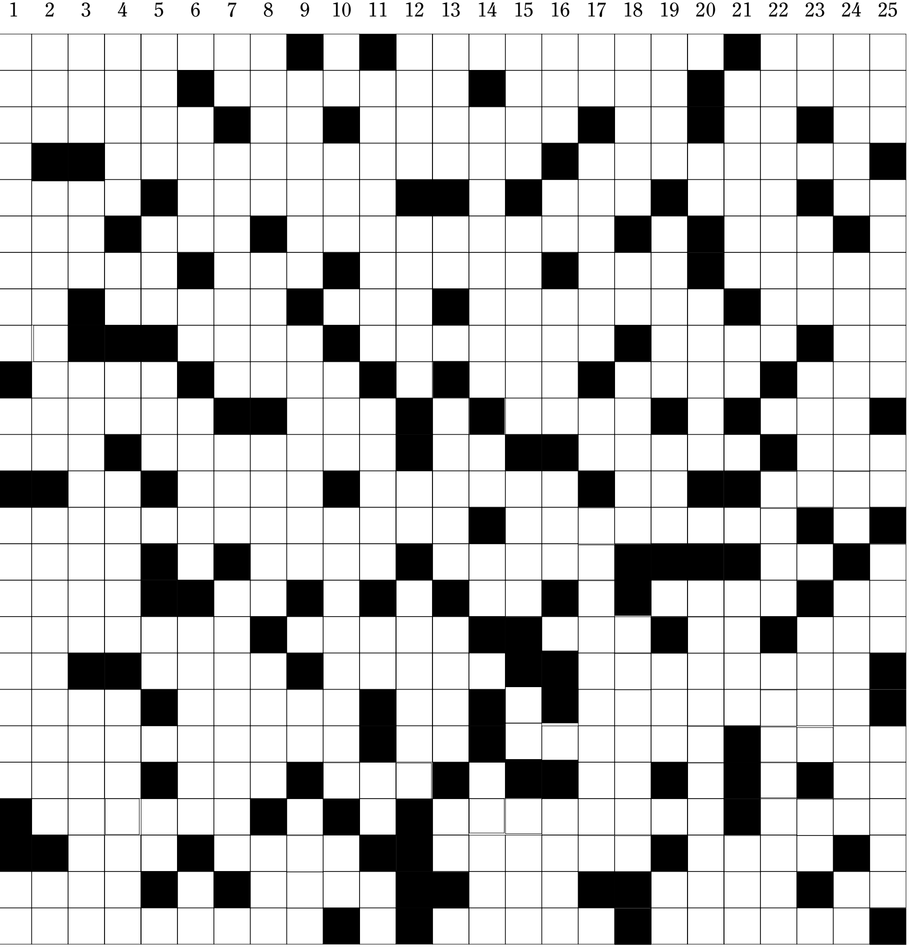
150 cm. Silindiri açtığımızı varsayarak çözüme kolaylıkla ulaşırız:

Sayı Tahmini
2047



Bulmaca

Gökhan Tok



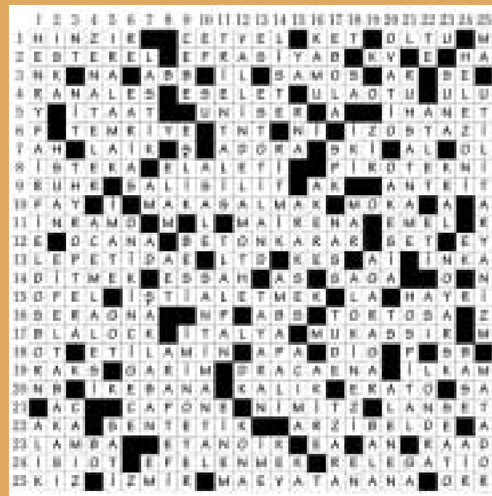
Soldan Sağa:

1- Türk kazıbilimci/Elektriklenmiş cisimlere yüksek hız veren aygıt/Yalın. 2- Eski Yunan kentlerinde halkın toplandığı alan/İçinde katalizör yardımıyla kimyasal tepkime gerçekleşen aygıt/Doğal kuyu/Taş ya da tuğladan yapılmış. 3- Denizde birdenbire derinleşen yer/Türk malı/Çarşılarda aynı işi yapan esnafın bulunduğu bölüm/(tersi) Terbiyumun kısaltması/En küçük zaman dilimi/Eski bir silah 4- Antik Yunan'da düş yorumcuları/Mikroskopik su canlıları. 5- Kedigillerden bir yırtıcı/Bir eski Sümer kent devleti/... West; ABD'li kadın oyuncu/Kenti çevreleyen duvar/İlave. 6- Büyük, yüce/isyankâr/Kalker tortu/Gemileri, farklı iki su düzeyinin birinden öbürüne geçiren ara havuz. 7- Gözlem yapma/Siyahla beyaz arası bir renk/Erişilmiş derecelerin en üstünü/İç giysi/Başlangıcı olmayan. 8- İterbiyum'un simgesi/Gabriel Bonnot de..., özel mülkiyet karşıtı Fransız filozof/Birinci çoğul kişi zamiri/Üniversitenin alt birimi. 9- Anadolu Ajansı/Yayvan sepet/Yapraklarda kurumayı önleyen ince zar/Yapılmış iş/Almanca "evet". 10-Uganda'da bir halk/Cisimlerden yansıyan ışığın oluşturduğu duyum/Aynı cinsten varlıkların temel özelliklerini toplayan örnek/Üzeri yazılı ya da kabartmalı dikili taş/Korumaya alınan bölge. 11-Devletin temellerinden biri/Törenlerde yollara geçici olarak kurulan kemer/Yüksekliği birkaç yüz metreyi geçmeyen coğrafi şekil/Adale.12- Ağacın kolu/Yassı taşçı çekici/Mezopotamya su tanrısı/ Kullanıştan kaldırma/Adenozin trifosfat. 13- Müzikte duraklama/Eğridir Gölü'ndeki Yeşil Ada'nın eski adı/Yarışın hızını yükseltmek için koşan atlet/Bir cetvel/Çevik. 14- Türk kadın toplumbilimci/Avustralya yerlilerinin kullandığı av aracı. 15- Bayrak/İsviçre'de bir akarsu/Bir şeyin fiyatı/Dokuzdan sonra gelen sayı. 16- İtalya'da yanardağ/(tersi) bir bağlaç/İskambilde birli/Nicelik bakımından iki şey arasında bulunan bağıntı/Bir nota. 17- Yunan mitolojisinde babasını öldürüp annesiyle evlenen Thebai kralı/Kanatları geniş, kara tüylü kuş/Dolmaktan emir/Genişlik/İcra ve iflas kanunu (kıs.) 18- Tulyumun simgesi/Balık tutmaya yarayan araç/Kuzey İrlanda'da göl/Bir göz hastalığı. 19- Geri verme/(tersi) Giovanni Matteo ..., 1810-1883 yılları arasında yaşamış İtalyan tenor/(tersi) Radonun simgesi/35 mm'lik bir uçaksavar topu. 20- Taraklılar olarak da bilinen omurgasızlar şubesi/Tantalın simgesi/Toplantılarda görüşülecek konuların bütünü/Köpek yavrusu. 21- Kalpten çıkan ana atardamar/(tersi) Birleşik Arap Emirlikleri/(tersi) Su kanalı/Doktor (kıs.)/Kalsiyumun simgesi. 22- Dekoratif sanatlarda kıvrımlı bant biçiminde uzanan bezeme/(tersi) Suriye'de bir kent/İçki dağıtan. 23- İspanyolca sevinç nidası/Eski dilde ücret/Gerede'ye antikçağda verilen ad/Eski dilde kurtuluş. 24- İnternet'te kullanılan kısaltma/(tersi) eski dilde tutma/(tersi) Damarlarımızda akar/Japonya'da bir şehir/Bir bağlaç. 25-Jean Baptiste ...; akut eklem romatizmasını tanımlayan Fransız hekim/Gerçekleri sezemeyen/Ukrayna'nın Karadeniz kıyısında bir kenti.

Yukarıdan Aşağı:

1- Üçgen yelkenli yük gemisi/İsim/Azak Denizi'nin eski çağlardaki adı/Hemoglobin (kıs.) 2- Latince "ben"/Bir gemi ya da teknede kaplamaların su üstünde kalan iç yanı/Bir devletin bir başka devlete verdiği ve tanıdığı sürede isteklerini yerine getirmesini istediği nota/(tersi) Küçük bitki. 3- At rengi/Rusya vatandaşı/Kaleden dışarı çıkamama cezasına çarptırılmış hükümlü/Yemeklere koku ve tat vermek için kullanılan otsu bitki. 4- Yüz gözlü Yunan mitoloji kahramanı/Amerikyumun simgesi/Olmaktan emir/Türk müziğindeki iki basit usulden biri/İç enerjinin toplamına ve hacmin basınçla çarpımına eşit olan termodinamik büyüklük. 5- Veba/Soy aldığımız kişi/Stanislaw ...; Polonyalı bilimkurgu yazarı/İtalya'da nehir/Neonun simgesi. 6- Yunan mitolojisinde tanrıların kralı/Bahamaların trafik işareti/Fas'ta bir liman kenti/(tersi) Deposu olan/Bir organımız. 7- Lavrensyumun simgesi/Eski Yunanlı coğrafyacı Strabon'un sözettiği bir antik halk/Devlet İstatistik Enstitüsü/Bir işin olup olmayacağını anlamak için düş görmek amacıyla uykuya yatma inanışı. 8- Eski Arabistan'da bir kent/Gilberte ...;İngiliz mantıkçısı/Kuru olmayan/(tersi) Sert rüzgar/Alman Hıristiyan Demokrat Partisi. 9- Piyangoda en küçük ikramiye/Gizli oyun, düzen/Utanma duygusu/Dünya işlerine aldırmayan. 10- İlave/Pislik/(tersi) Karga sesi/Yerinde sallanmak/Bir nota 11- Yapısında iki asit ve iki alkol bulunan madde/Damla/Bir nota/Eski Mısır tanrısı/Bromun simgesi. 12- Zencefil, karanfil zerdeçal, biber gibi baharatlarla hazırlanan karışım/İtalya'da yanardağ/Anadolu Ajansı/Denizcilikte halatın bir süre elde tutulması için verilen emir. 13- Gelir/İlave/Kumanda kolu/Hindistan'da kent/(tersi) Kriptonun simgesi. 14- Çürükçül/Yemek/Rusça "evet"/Ağaç ya da metal eşyaya yuvarlak biçim vermek için kullanılan çarklı tezgah. 15- Pierre ...; Türk dostu Fransız yazar/Bir kayaç/Gereksiz, boş/Gümüşün simgesi/İrade zayıflığı. 16- Göçebe konak yeri/Koyun sesi/Kulağa takılan takı/Işık/Tepi. 17- Türkiye'nin plaka kodu/Sarkaç/Matematikte bir sayı/Enerji üreten hücre organeli 18- Rus parası/Olmaktan emir/Afrika'da İspanyol liman kenti/Felsefede bilinememezlik. 19- Yunanca'da sekiz/Kağıt ya da zarf üzerine basılmış ad, adres ya da başlık/Vücuttan dışarı atılan salgı/(tersi) Yunan tv'si/Bir Çin oyunu. 20- (tersi) Sayın (kıs.)/Şanlıurfa'nın antikçağdaki adı/İspanyol futbol takımı. 21- Zencefilgillerden bir bitki/Bir yönetim birimi/(tersi) İran Resmi Haber Ajansı/Zeybek. 22- Bir hücre organeli/Antik tiyatroda tragedya ozanları ve koro arasında yapılan yarışmalar/Norveç'te kent. 23- Gümüşün simgesi/Kere/Zamanölçer/Ortodokslarda İsa, Meryem ve azizlerin gösterildiği resimler/Anadolu Ajansı. 24- Afrodit'in annesi/Orduda hareket ve ikmal altyapısı/Kevin ...; ünlü bilgisayar korsanı/(tersi) evcil olmayan hayvanları yakalama. 25- Güç, yetke/Evren/Belli bir sıcaklıkta bir elektrolitin iyon ayrışması derecesini belirten değişmez/İrade dışı kas hareketi/Kural.

Geçen Ayın Çözümü





Satranç

Aybar Karaçay

BOBBY FISCHER





Kıvanç Haznedaroğlu

Rus büyükustaları tek tek dize getirerek Dünya Satranç Şampiyonu unvanını kazanan ve satranç tahtasında Rus saltanatına son veren bir zamanların Amerikan Kahramanı Bobby Fischer, İlk Körfez Savaşı sırasında Kuveyt'i istilasından dolayı Saddam Hüseyin'e bir kutlama telgrafı çekmek istemiş ama Alman Postası bu mesajı göndermeyi reddetmişti.

Vergi borçları nedeniyle Fischer uzun yıllardır A.B.D.'ye giremiyor. İkiz Kuleler'e yapılan saldırı sonrasındaki bir radyo programında en koyu Amerikan karşıtlarını dahi geride bırakacak şekilde yorumlarda bulunmuş, hatta neredeyse sevincini dile getirmişti.

Sırada genç Kıvanç Haznedaroğlu'nun taktik becerilerini ortaya koyduğu keskin ve güzel bir partisi var. Doğrusu dergiyi de bekletmemize rağmen analiz etmek için bizim fazla vaktimiz olmadı. Kendi analizlerini yapacak olurlarsa okuyucularımız için iyi bir taktik çalışma olabilir.



Haznedaroğlu,K - Boros,D [B70] Macaristan 2003

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 g6 6.Fe2 Ac6 7.Ab3 Fg7 8.0–0 0–0 9.Fg5 Fe6 10.Şh1 Aa5 11.f4 Kc8 12.f5 Fxb3?! 13.axb3 Ac6 14.Fc4 a6 15.Ve2 Ae5 16.Kad1 Kc6? 17.Fd5 Kc7 [17...Axd5 18.Axd5 f6 19.Ff4 Vd7 20.c4] **18.b4! Aed7 19.Fb3 Vc8 20.Kd3!? b6 21.Kh3 a5 22.Ab5! Kb7 23.Ad4 Ke8 Diyagram** [23...axb4 **A)** 24.Fxf6 **A1)** 24...Fxf6 25.fxg6 hxg6 26.Vd2 Ac5 *(26...Fg7 27.Ae6; 26...g5 27.Ve2; 26...Ae5 27.Vh6)* 27.Af5 *(27.Kxf6 Axb3 28.Axb3 exf6 29.Vh6 Vxh3 30.Vxh3; 27.Vh6 Vxh3 28.gxh3 Axb3 29.Ae6 fxe6 30.Vxg6 Fg7 31.Vxe6 Şh7 32.Kg1 Kf6 33.Vxb3)* 27...Fg7 28.Ah6 Fxh6 29.Vxh6 Vxh3 30.gxh3; **A2)** 24...Axf6 **A2a)** 25.e5 dxe5 26.Ae6 Ke8 27.Vxe5 **A2a1)** 27...Vc6 28.fxg6 hxg6 *(28...fxe6 29.Fxe6 Şf8 30.gxh7)* 29.Axg7 Şxg7 30.Vg5 Kh8 31.Kxh8 Şxh8 32.Vh6 Şg8 33.Vxg6; **A2a2)** 27...Vb8 28.Ve3! gxf5 29.Axg7; **A2b)** 25.Ae6 25...Ke8 26.Vd2 h5 27.Ag5 e6 28.fxg6 fxg6 29.Axe6 Kxe6 30.Vxd6; **B)** 24.Ae6 24...fxe6 25.Fxe6 **B1)** 25...Kf7 26.Fxf6 exf6 *(26...Fxf6 27.Vg4 g5 28.Kxh7)* 27.Fxf7 *(27.Kxh7!?)* 27...Şxf7 28.Kxh7 g5 29.Vd3 Vc6 30.Vb3 Şf8 31.Ke1 Ae5 32.Vxb4; **B2)** 25...Şh8 26.fxg6 h6 *(26...Va8 27.Ve1 Ve8 28.Fxf6 Vxg6 29.Fxg7 Vxg7 30.Kg3 Vh6 31.Kxf8 Vxf8 32.Kg8 Vxg8 33.Fxg8 Şxg8 34.Vxb4)* 27.Fxh6 Fxh6 28.Kxf6 Şg7 29.Vh5 Şxf6 30.g7] **24.Ae6!! axb4** [24...fxe6 25.Fxe6 Şf8 *(25...Şh8 26.fxg6)* 26.fxg6 hxg6 *(26...h6 27.Kxh6)* 27.Vd2] **25.Ve1 Af8** [25...fxe6 26.Fxe6 Şf8 *(26...Şh8 27.fxg6)* 27.fxg6 Vc5 *(27...h6 28.Kxh6)* 28.Kf5] **26.Axg7 Şxg7 27.Fh6 Şg8 28.Fxf8 Şxf8** [28...Kxf8 29.fxg6] **29.fxg6 Şg7** [29...fxg6 30.Kxh7] **30.gxf7 Kf8 31.Kg3 Şh8 32.Kxf6 1–0**



Son dakika haberi: Daha önce Avrupa Yaş Grupları'nda ülkemize bir bronz madalya kazandıran Mustafa Yılmaz eşine rastlanmamış başarılarını sürdürüyor. Türkiye seçmelerinde hem 12 hem de 14 yaş altı yarışmalarda birinci olan 11 yaşındaki Mustafa, Ankara *(Büyükler)* Şampiyonu da oldu. Ne yazık ki Mustafa'ya ve diğer yetenekli çocuklarımıza üst düzey bir büyükusta ile çalışma ve yurtdışı müsabakalara bolca katılma imkanı sağlanmazsa, onlar da önceki kuşaklar gibi harcanıp gidecekler.



Forum

Gülgûn Akbaba

Bilim Adamı Olabilmenin Şifresi



Umutlarım büyüktü fizik bölümüne girerken. Pek de farkında değildim Türkiye'deki olanakların kısıtlı olduğunun. Herhalde işte tam burada devreye giriyor insanların içlerindeki gizli güç. Olanakların bittiği yerde başlıyor bilim adamı olma kapasitesi. Belki de bir bahane, bir kaçış yolu olanakların kısıtlı olduğunu söylemek. Eğer bilimi gerçekten seviyorsanız ve ben bunu başarabilirim diyorsanız, kendiniz yaratmaya başlıyorsunuz olanakları. Bilim adamı olmak şifreli bir program olsaydı, şifre sekiz harfli bir sözcük olurdu. Biz programı şifre yazmadan kullanmaya çalışıyoruz. Aslında şifre o kadar basit ki oturup düşünsek hepimizin aklına gelir. Neymiş o basit şifre dediğinizi duyar gibiyim: şifre "Çalışmak". Kendine inanarak, kendine güvenerek çalışmak. Bunu başarabilen kişi sayısı kısıtlı, ama biz neden başarmayalım?

Rıdvan Yılmaz
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fen –Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü
İzmir

Modern Kuantum Mekaniğinin Eleştirisi

Kuantum mekaniğiyle ilgili diploma çalışmam nedeniyle birkaç nokta üzerinde kuşkularım var. İlgili olan herkesten, aşağıda yönelteceğim sorularla ilgili yanıt bekliyorum.

Kuantum mekaniğinin ortaya çıkmasını sağlayan başlangıç sürecini "Klasik Kuantum Mekaniği (KKM) ve Modern Kuantum Mekaniği (MKM)" olarak ikiye ayırmamız olası. .

KKM, Planck'ın siyah cisim ışıması varsayımına göre klasik mekanik ve klasik istatistik yasalarından faydalanarak ışığın kesikli (kuantumlu) yapısını ortaya çıkarmıştır. Daha sonra Bohr atom modelinin ortaya atılmasıyla daha genel bir ifade kazanmış, Bohr postulatlarını ve karşılık gelme ilkesini de kapsamıştır. Ancak KKM ile kullanılan klasik yöntemlerin, örneğin bir atomu açıklamak için yeterli olmaması yeni bir kuantum mekaniğinin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. MKM, Schrödinger tarafından ortaya atılan ünlü dalga denklemiyle başlamış ve Dirac, Heisenberg, Einstein, Bohr ve Jordan gibi bilim adamlarının da katkılarıyla gelişmiştir. MKM'nin çıkış noktası; KKM ile açıklanamayan mikroatomik olayların farklı fizik yasalarıyla açıklanması gerektiği fikridir. MKM'nin başarısı; hidrojen atomunun anlaşılması ve bugün özellikle tıp alanında kullanılan birçok yeni teknolojinin ortaya çıkması olmuştur. Ancak anlaşılmasındaki güçlük nedeniyle akıllarda bıraktığı soru işaretleri ve MKM sonuçlarıyla örtüşmeyen deney sonuçları kuantum mekaniğinin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini göstermiştir.

1. MKM, başlangıcından itibaren elekromagnetik teoriye ve özel göreliliğe aykırıdır. Çünkü Schrödinger denklemi uyarılmış durumların neden ışıma yaptığını açıklayamaz ve Lorentz dönüşümlerine göre değişmez (invaryant) değildir. Denklemde Coulomb yasasının kullanılması ise ironidir. Kuantum relativitesi ve kuantum elektrodinamiği bu eksiklikleri ne kadar karşılayabilmektedir? Dirac tarafından yapılan düzeltmeler teoriyi yeni problemlerle karşı karşıya bırakmıştır. Negatif enerji ve negatif kütle gibi fantastik öğeler ortaya çıkmıştır.

2. KKM yardımıyla bir atomdaki elektron için Newton hareket denkleminin çözümü olan x(t) yer değiştirmesini Bohr postulatları çerçevesinde Fourier analizi kullanarak dönüştürdüğümüzde klasik harmonikleri ve izinli geçişleri elde edebiliriz. Çok büyük kuantum sayılarını kullanmak koşuluyla kutu içindeki parçacık, harmonik-anharmonik salınıcı için elde ettiğimiz sonuçlar MKM sonuçlarına uygundur. Dolayısıyla KKM ile MKM çok büyük kuantum sayıları için aynı sonuçları verirler. Buna karşılık gelme ilkesi denir. Yani KKM'ndeki momentum, enerji gibi fiziksel ifadeler MKM içindeki aynı isimli operatörlere; x(t) yer değiştirmesinin Fourier analiziyle elde edilen denklemi ise dalga denklemi y(t)'ye karşılık gelmektedir. MKM neden fiziksel anlamı olmayan matematiksel operatörlere anlam yüklemekte ve neden gerçekte bir anlamı olması gereken y(t)'yi fiziksel anlamı olmayan bir nicelik olarak görmektedir?

3. Schrödinger denklemi elektronun kazanacağı negatif sonsuz kinetik enerji ve sonsuz potansiyel enerji nedeniyle elektronun atom çekirdeğinde var olamayacağı sonucuna varmaktadır. Bu yargıya göre çekirdek fiziğinde elektronun da dahil olduğu radyoaktif olaylar nasıl açıklanabilir? MKM böylece çekirdek fiziğini de kendi problemleriyle karşı karşıya bırakmaktadır.

4. Schrödinger denkleminin çözümü iyonize elektron için açısal momentum değerinin sonsuz olacağını öngörür. İyonize elektron için elde edilen dalga denklemi de sinüsoidal olduğundan normalize edilemez, dolayısıyla MKM çok yüksek uyarılmış durumları açıklayamamaktadır. Zaten hidrojen atomundan farklı olarak daha yüksek seviyelerde elektronları olan atomlar için Schrödinger denkleminin çözümü yoktur. Bu nedenle yaklaşık yöntemler kullanılarak çözüme ulaşılmaya çalışılır. Ancak matematiksel yöntemler fiziksel modellemeler ortaya koymazlar. O zaman MKM için atom modeli nedir?

Fizik yasalarının mikro ve makro ölçütler için farklılık göstermesi, sözkonusu yasaların evrenselliğine aykırıdır. Bütün durumları kapsamayan yasalara, yasa diyebilmek de mümkün değildir. MKM'nin temellerinin klasik mekaniğe dayandığını dolayısıyla aceleyle ortaya atılmış bir teori olmadığını göz önüne almak gerekir.

Konuyla ilgilenen herkesin bana yazmasını umut ediyorum. e-postam: phase_tr@yahoo.com

Sinan Kuday
DEU Fizik öğrencisi
İzmir

Serbest Kürsü

Medyanın Gücü

Hani klasik bir zaman birimi vardır "ta çocukluğumdan beri" işte o zamandan beri Bilim ve Teknik dergisini hemen her ay heyecan ve birçok kişi gibi merakla devamlı okuyorum. Şimdi büyüdüm (36) ve ben Bilim ve Teknik dergisini, çocuklarım da Bilim Çocuk dergisini her ay okuyoruz. Dergi benim dünyaya bakışımı, onu kavramaya çalışmamı, ve onun eşliğinde kendi bilincimi geliştirmemde, şekillendirmede olağanüstü yardımcı oldu. Umarım aynı etkiyi çocuklarım üzerinde de görürüm.



Oldukça rahatsız olduğum bir konu var, medyanın insan üzerindeki etkisi. Medyanın yönlendirmesiyle oluşturulan medyatik zihniyetli toplumumuzda, insanlar hayatlarını şekilendirirken, karşılaşacakları olayları analiz edip yorumlarken, medyanın kafalarına soktuğu kavramlarla hareket ediyor. Oysa böyle değil de objektif bilim anlayışının kazandırdığı değerlerle sonuca varmalı insan. Sağlıklı düşünebilen toplum oluşturma yolunda çok önemli sorumluluğu olan Bilim ve Teknik dergisinin insanların zihinlerini şekillendirmede yardımcı olmasını çok isterdim. Rahatsızlık duyduğum konuya bir örnek teşkil etmesi açısından size 6 yaşındaki oğlumun yaptığı resmi de yolluyorum. Bu resmi kendi kendine ortada hiçbir sebep yokken (ödev ya da bizden gelen istek gibi) bir gece yapıp bana getirdi. Resmin güzel bir düşünceyi ortaya koymasından çok ilhamın kaynağı olan medyanın onun üzerindeki gücünden ürktüm. Medya bugün size güzel anlamı olan bir resim çizdirebilir ama ya yarın...

Mustafa Tok

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Daha Çok Matematik

ODTÜ Matematik 3.sınıftayım, Matematik Topluluğu üyesiyim. Babamın çok sıkı bir Bilim ve Teknik okuyucusu olmasından dolayı ben de yaklaşık 7-8 yıldır sürekli okurunuzum. Her şeyden önce ülkemizin en iyi bilim dergisini çıkardığınız için size teşekkür etmek istiyorum. Fakat bu ayki sayınızda açıkçası geçtiğimiz ay kaybettiğimiz değerli matematikçimiz Masatoshi Gündüz İkeda ile ilgili bir yazı çıkacağını umuyordum; ama maalesef derginizi baştan sona kadar okumama rağmen böyle bir haber bulamadım. Hocamızın yaşamını bütün matematikçi ve bilim adamı adaylarının bilmesini isterim. Umarım bunu bir sitem olarak değil de yapıcı bir eleştiri olarak algılarsınız.

Nilüfer Karadağ

BilimNet'te Türkçe Siteler

Derginizi ve bilim içerikli kitaplarınızı uzun zamandır takip etmekteyim. Çevrenizdeki bilim örgütlenmelerine karşı duyarlı oluşunuz ve bilimi kendine amaç edinmiş gençlere verdiğiniz destek beni bu satırları yazmaya teşvik etti.

Derginizde (ki aslında dergimiz demem gerekir) "BilimNet" adındaki köşe bazen ulaşılmaz bir nokta olarak zihnimde yer ediyor ve dergimi elime her alışımda bu köşe beni üzmekten ileri gitmiyor. Ülkemizde her bilim meraklısının İngilizce bilmediği ya da bilmek zorunda olmadığı açık. Fakat, bu köşede tanıtılan web sitelerinin çok büyük bir kısmını İngilizce içerikli siteler oluşturmakta. Bu konuda elbette ki size hak vermemek elde değil; Türkçe içerikli bilim sitelerinin az, yetersiz, ya da gereksiz olmasının bu konuda büyük bir engel teşkil ettiğini tahmin etmek pek de zor olmuyor. Ama yine de, sizlerin seçme yaparak Türkçe bilim sitelerini de tanıtmanızı istiyorum.

Emre Otlu-Bursa

Bilim ve Teknik Farkı

Ocak sayınızda kitap yardımında bulunma isteğimize "Serbest Kürsü" köşesinde yer verdiğiniz için teşekkürlerimizi sunuyoruz. Daha önce birçok gazete ve dergiye yazı göndermemize karşın herhangi bir yanıt alamamıştık. Açıkcası gelişen bu olaylardan sonra sizlerden de ümidimizi kesmiş durumdaydık. Ama Ocak sayınız elimize ulaştığında yanıldığımızın farkına vardık. İlk defa bir dergide yardım isteğimize karşılık veriliyordu. Bu durum Bilim ve Teknik dergisinin ayrıcalığını ortaya koydu. Zaten dergiciliği kalıcı kılan öğelerin başında okurunu ciddiye almak gelir. Ömrü en çok bir yıl olan dergilerin kapanış nedeni ya da Bilim ve Teknik dergisini bu kadar uzun soluklu yapan etkenler açıkça ortada. Serbest Kürsü'de yer alan yazının fotokopisini okul panomuza astık. Ayrıca telefonlarımıza gelen yardım sözleri bizleri fazlasıyla sevindirdi. Sizlere Doğansu'daki fidanları yetiştirme noktasında attığınız bu adımdan ötürü çocuklarım içten içe sevgi beslemeye başladılar. Bir de istekleri var: Dergimizin eski sayılarını kütüphanemize kazandırmanızı bekliyorlar.

Halil Yüce
Doğansu İlköğretim Okulu
Türkçe Öğretmeni Patnos/Ağrı

Kimya ve Doğa Bilimleri

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Kimya (İngilizce) Bölümü 1. sınıf öğrencisiyim. Derginizi büyük bir keyifle okuyorum. Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik kriz ortamında bizleri bilimsel gelişmelerden -oldukça ekonomik bir fiyat karşılığında- haberdar ettiğiniz için sizlere teşekkür ediyorum.

Bazı Bilim ve Teknik okurlarından gelen mesajlara dikkat ediyorum, kimyayla ilgili yazıların az olduğundan yakınıyorlar. Bilim ve Teknik dergisinde kimya başlığı altında bilgi yayınlanmasa da, çoğu konuların içeriğinde kimyayla ilişkili bilgi olduğunu düşünüyorum. Zaten bilimi, özellikle de doğa bilimlerini birbirinden ayırmak çok yanlış.

Ali Şenol Gündoğan-Bolu

Mektuplaşmak İsteyenler

Eğitim
Barış Gümüşbaş
Dicle Üniversitesi
Batman Teknik
Eğitim Fak.
Elektrik Öğretmenliği
3. Sınıf
Batman
e-posta:barisgumusbas@mynet.com

Edebiyat-Gökbilim
Sabiha Pehlivan
Denizköşkler Mah. Dr.
Sadık Ahmet Cad.
Gürtekin Sok.
Köşk Apt. No:4/4
Avcılar-İstanbul

Fizik-Matematik-Tıp
Gülsüm Akdoğan
Atatürk Mah.
Ankara Cad. 27/17
Sincan-Ankara

Havacılık-Uçaklar
Mustafa Öztürk
Selahiye Mah. Kır Sok.
No:43 Kat:6 D:26
55100 Merkez-Samsun
e-posta:mozturk@techie.com

Fizik-Genetik
Emine Aslı Ayan
Demetevler 10.cad.
Duranlar Apt. no:24/29
Yenimahalle-Ankara

Psikoloji
Kenan Durukan
Yaylacık Mah. Varlık
Sok. No:1
Akçaabat-Trabzon
e-posta:kenandurukan@mynet.com

İnternet'ten Okuyabilme

Beş yıllık Bilim ve Teknik dergisi okuyucusuyum; ama abone değilim. Herhangi bir satış yerinden dergimi alıyorum merak ettiğim şu: neden Bilim ve Teknik dergisinin İnternet'teki sayfasından derginin eski sayılarını okuyamıyorum?

Hakan Demir

Nilüfer kardeşimize, herşeyden önce babasının bilime olan tutkusunu paylaştığı için teşekkür ederiz. Dergimiz hakkındaki övücü sözleri için de. Gündüz İkeda gerçekten çok değerli bir bilim adamı. İlerideki sayılarda arkadaşlarımız bu saygın matematikçinin yaşam öyküsüne kuşkusuz yer vereceklerdir. Ancak, İkeda hakkındaki en geniş yazıyı da gene dergimizin yayımlamış olduğunu hatırlatalım. Nisan 1996 sayımızda Prof. Ikeda'nın yaşam öyküsüne, çalışmalarına ve düşüncelerine uzun uzun yer vermiş bulunuyoruz.

Emre Otlu'ya da dergimizin içeriği ve politikasına yönelttiği övgülerden ötürü teşekkür ediyoruz. Beğenisini kazanan Bilim ve Teknik Kulübü'nü, biz de dergimizin çok önemli ve başarılı bir girişimi olarak değerlendiriyoruz. Okurlarımızın, genç araştırmacılarımızın, yalnızca öğrenmekle yetinmeyip, edindikleri bilgileri, başkalarıyla da paylaşmak, ülkemizin bilgi havuzunu daha da zenginleştirmek için yaptıkları somut çalışmaları da gururla izliyor ve dergimiz sayfalarında yansıtıyoruz. Bu çalışmalar için gönüllü destek sağlayabilmek de bizleri mutlu ediyor.

BilimNet köşesini derlerken, genç okuyucumuzun duyduğu üzüntüyü ben de duyuyorum. Gönül istiyor ki, bu siteleri Türkçe olarak da okurlarımızın yararlanmasına açalım. Bunun çok büyük bir organizasyon ve altyapı gerektirmesine karşın, bu alanda ilk adımları planlıyoruz. Hatta web sayfamızı izleyenler ilk animasyonlu bilgi paketimizi (Gen Mucizesi) görmüş olmalılar. Hareketli görüntüler, çizimler, açıklamalar içeren bu bilgi paketlerini hızla çoğaltmayı amaçlıyoruz. Ayrıca siteye konduktan sonra da animasyonlu bilgi paketleri sürekli olarak yeni eklemelerle genişleyecek.

Halil Yüce öğretmenimizi de kutluyoruz. Doğansu'daki fidanları yetiştiren asıl kendisi. Biz yalnızca ektiği tohumlara, diktiği fidelere bir "can suyu" verebilmişsek, görevimizi yapabilmişsek, ne mutlu bize. Dergi olarak, tabii olanaklar elverdiğince, dergilerimizin eski sayılarını okul kütüphanelerine, fen kulüplerine bağışlıyoruz. Ordumuzun araçlarından da yararlanarak, bunları başta doğu ve güneydoğu Anadolu olmak üzere ülkenin çeşitli yörelerindeki köy, kasaba ve kent okullarına gönderiyoruz.

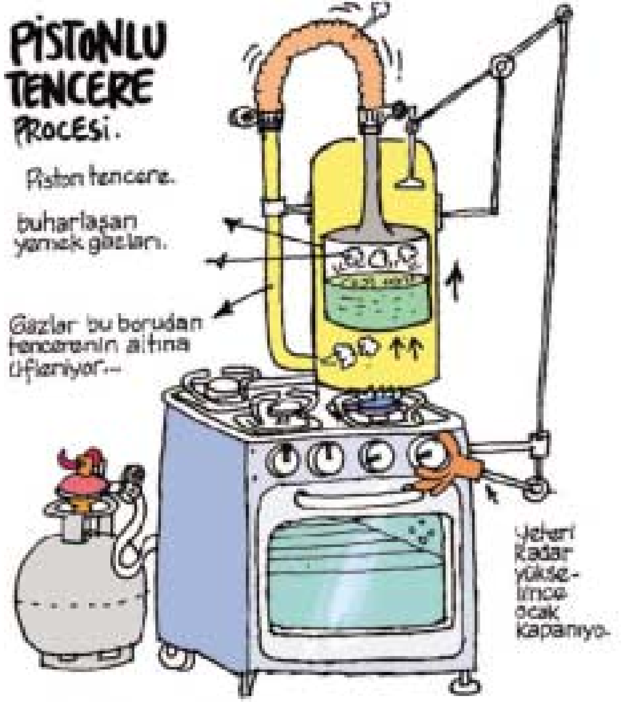
Kimya yazılarının azlığı konusundaki yakınmalar karşısında sıkça dile getirdiğim görüşleri, genç okuyucumuz Halil Yüce'nin mesajında görebilmek, beni çok mutlu etti. Kendisinin de vurguladığı gibi doğa bilimleri artık büyük ölçüde iç içe geçmiş durumda ve kimyanın nerede başladığı, nerede fiziğe, biyolojiye karıştığı kolay ayırt edilemiyor.

Hakan Demir kardeşimiz, zaman zaman başka okurlarımızdan gelen bir isteği de dile getiriyor. Dergimizin eski sayılarını, abone olmadan da Web sayfamızdan izleyebilmek. Bu konudaki istekler, bazen haklı yakınmalar, bazen de ölçüsüz ve ağır suçlamalar eşliğinde bize iletildi. Deniyor ki, TÜBİTAK bir devlet kuruluşu. Böyle olunca, neden onun görevi icabı yaymak zorunda olduğu bilgilere ulaşmak için para ödeyelim. Burada iki yanılgı var. Birincisi, bilimi popülerleştirmek ve yaymak, TÜBİTAK'ın üstlenmiş olduğu ve kıt olanaklarla yerine getirmeye çalıştığı çok farklı türde ve sayıda sorumluluktan yalnızca bir tanesi. Diğer işlevlerine de bütçe yetiştirebilmek için, bilim yaymak için kurmuş olduğu altyapının da, OLABİLDİĞİNCE kendi kendine ayakta durabilmesi, gelirlerinin giderlerini karşılaması gerekiyor. İkincisi, dergimiz arşivini abonelerine "para karşılığı" açıyor değil. Abonelerimiz 420'yi aşan sayıya ulaşmanın yanı sıra, dergileri de her ay adreslerine gidiyor. Hem de bayilerden alacakları dergilerden daha ucuza...Daha önce de belirttiğimiz gibi, bu arşivin hazırlanması uzun emek, gönüllü çaba ve önemli bir masraf gerektirdi. Az önce dile getirdiğim nedenle bu masrafın bir şekilde karşılanması gerekiyor. Biz de bunun için ek ücret yerine arşivi, okur sayımızı artırmak için bir teşvik aracı olarak kullanmak yolunu seçtik. Çağrımıza kulak verip abone olan okurlarımız, daha ucuz sayı ve arşiv ayrıcalığı karşılığında dergilerini daha geç edinme sorununu da sineye çekiyorlar. Kaldı ki, öteki okurlarımızın arşive ulaşamamam sıkıntısını ortadan kaldırmak için hazırlamakta olduğumuz CD setleri de yakında piyasaya çıkacak. Özetle, arşive erişimi, bir tüccar zihniyetine sahip olduğumuz için değil, kaynaklarımızı zam dışından yollarla da artırabilmek için sınırladık. Okurlarımızın göz önünde tutmalarını istediğimiz bir başka nokta da, bilginin en değerli, dolayısıyla da normalde pahalı bir meta olması. Yabancı hiçbir yayın, elindeki bilgiyi bizim kadar cömertçe web sitesine bedavadan aktarmıyor. Buna karşılık biz de istiyoruz ki, potansiyel okurlarımız başka, gereksiz ve hatta zararlı harcamalarından kessinler, bilime destek olmak için yapacakları harcamalardan kesmesinler.

Raşit Gürdilek



BÜYÜK İNŞAAT VİNÇLERİNDEN AMBULANS OLARAK YARARLANMA Procesi









Sallanan klozet procesi...

Hazırlanıyor...

Yeni Uzay Mekikleri



Uzay mekiği Columbia'nın trajik sonu, yeni kuşak uzay mekiklerinin geliştirilmesini daha acil bir konu haline getirdi. NASA, daha güvenli, daha küçük ve daha ucuz tasarımlar üzerinde dururken, ileri uzay proğramlarına sahip ülkeler ve kuruluşlar da radikal yeni tasarımları gözden geçiriyorlar.

Şu Garip Kuantum-2 (Dolanıklık)



Kuantumun garip dünyasını daha yakından tanımak için başlattığımız bu yolculuğun yeni durağı, kuantum dolanıklık denen olgu. "Dolanık" parçacıklar arasında bir tür "kuantum telepati", parçacığın biri üzerinde yapılan herhangi bir ölçümün, evrenin öteki ucunda da olsa, aynı anda eş parçacığı da etkilemesine yol açıyor.

Portre Fotoğrafı



İnsanın, kendine ve yaşam biçimine dair görüntüler edinmek ve bunları geleceğe bırakmak isteği çok eskilere dayanır; mağara çizimlerinden, gerçekçi resimlere kadar çoğu uğraş bu çabanın sonucu. Fotoğraf, insanın bu çabasını çok kolaylaştırmış; Bir dönem, salt bazı kesimlere özgü bir davranış biçimi olarak karşımıza çıkan görüntülenme isteği, fotoğrafla birlikte hemen herkesin ulaşabileceği, sıradan bir isteğe dönüşmüş. Portre fotoğrafının üstlendiği görev, bu isteğin karşılanmasına aracılık etmek...

Gen Aktarımlı Tarım Ürünleri Yaygınlaşıyor



Gen aktarımlı ürünlerle ekim yapılan tarım alanları, tüm dünyada artıyor. Peki, gen aktarımlı ürünler yoksulların sorunlarına çare olacak mı? Yeni bir araştırmanın ilk bulgularına göre 2002 yılında, dünyanın 16 ülkesinde yaklaşık 6 milyon çiftçi, gen aktarımlı tohumları kullanmış. Tüm dünyada gen aktarımlı tarım ürünlerinin dörtte birden fazlası, gelişmekte olan ülkelerde yetişiyor. Gen aktarımlı ürünleri kullanan çiftçilerinse dörtte üçten fazlası bu ülkelerde yaşıyor.

Pamuk Eller Kartlara

Ekmeğin 10 bin lira, otobüs biletlerinin de 20 bin lira olduğu günleri çoktan geride bıraktık. Ancak, değişen yalnızca fiyatlar değil; fiyatlarla birlikte ödeme şekilleri de değişti. Artık, kimse otobüse binince biletçiye bilet parası vermiyor. Peki, marketten yaptığı alış verişin ederini nakit parayla ödeyen kaç kişi kaldı dersiniz? Akıllı kartlar, akbiller ve daha birçokları, alış verişi ve ödeme yapmayı kolaylaştırmak için geliştirilen araçlardan yalnızca birkaçı.

